

Pengentasan Kemiskinan
(*Poverty Alleviation*)

LAPORAN HASIL PENELITIAN STRATEGIS NASIONAL

TEMA:
Penuntasan Wajib Belajar Pendidikan Dasar

JUDUL :
***Puzzle Huruf Bersuara Berbasis Voice Chip dan
Mikrokontroler AVR sebagai Media Belajar Membaca
untuk Percepatan Penuntasan Buta Huruf***

Tim Pengusul :
Mashoedah, M.T
Muhammad Munir, M.Pd.



Dibiayai oleh Direktorat Jenderal Pendidikan Tinggi,
Kementerian Pendidikan dan Kebudayaan sesuai dengan
Surat Perjanjian Pelaksanaan Penugasan Penelitian Strategis Nasional
Nomor : 036/SP2H/PLDit.Litabmas/III/2012 tanggal 7 Maret 2012

Universitas Negeri Yogyakarta
Desember 2012

HALAMAN PENGESAHAN

1. Judul Penelitian : ***Puzzle Huruf Bersuara Berbasis Voice Chip dan Mikrokontroler AVR sebagai Media Belajar Membaca untuk Percepatan Penuntasan Buta Huruf.***

2. Ketua Peneliti

- a. Nama Lengkap : Mashoedah, M.T
- b. Jenis Kelamin : L / P
- c. NIP : 19701108 200212 1 003
- d. Jabatan Struktural : -
- e. Jabatan fungsional : Penata Muda TK I/ IIIb
- f. Perguruan Tinggi : Universitas Negeri Yogyakarta
- g. Fakultas/Jurusan : Fakultas Teknik /Jurusan Pendidikan Teknik Elektronika
- h. Pusat Penelitian : Lembaga Penelitian Universitas Negeri Yogyakarta
- i. Alamat : Karangmalang Yogyakarta 55281
- j. Telpon/Faks : (0274) 550839 / (0274) 518617
- k. Alamat Rumah : Perum Mranggen Asri B6 Sinduadi Mlati Sleman Yogyakarta
- l. Telpon/Faks/E-mail : 08164223347/-/mashoedah@uny.ac.id
- m. Tim Peneliti :

No.	Nama dan Gelar	Bidang Keahlian	Fak/Prodi	PT
1	Muhammad Munir, M.Pd.	Pendidikan	Fakultas Teknik/ Pendidikan Teknik Elektronika /	UNY

3. Jangka Waktu Penelitian : 3 tahun (seluruhnya)

4. Usulkan ini adalah usulan tahun ke- 2

5. Pembiayaan

- a. Jumlah yang didanai Dikti tahun ke-1: Rp 95.000.000,-
- b. Jumlah yang diajukan ke Dikti tahun ke-2: Rp 100.000.000,-
- c. Jumlah yang diajukan ke Dikti tahun ke-3: Rp 100.000.000,-

Yogyakarta, 2 Desember 2012

Mengetahui,
Dekan Fakultas Teknik

Ketua Peneliti,

Dr. Mochamad Bruri Triyono, M.Pd.

Mashoedah, M.T

NIP. 19560216 198603 1 003

NIP. 19701108 200212 1 003

Menyetujui,
Ketua Lembaga Penelitian

Prof. Dr. Anik Ghufroon
NIP. 19621111 198803 1 001

ABSTRAK

Penelitian ini bertujuan 1) menghasilkan media pembelajaran membaca dalam bentuk *Puzzle* huruf bersuara berbasis mikrokontroler dan *Voice chip* yang dapat menyuarakan huruf, angka dan kombinasi huruf, 2) menguji media yang dihasilkan sebagai model pembelajaran dalam rangka percepatan penuntasan buta huruf, 3) difusi hasil penelitian dan proses pendaftaran paten terhadap media yang dihasilkan.

Metode penelitian yang digunakan adalah metode *Research and Development* dengan tahap-tahap penelitian sebagai berikut : 1) analisis kebutuhan, 2) disain dan perancangan media pembelajaran 3) Pengkodean, 4) Pengujian dan 5) Pemeliharaan. Pada tahap berikutnya dilakukan validasi oleh ahli. Obyek dari penelitian ini adalah sebuah **media pembelajaran membaca**, dengan variabel huruf, angka, tanda baca dan kombinasi huruf pembentuk sebuah kata sebagai **model pembelajaran dalam rangka percepatan penuntasan buta huruf**. Media akan diujikan pada kelompok-kelompok sasaran penuntasan buta huruf.

Hasil penelitian tahun pertama adalah sebuah media pembelajaran membaca dalam bentuk *puzzle* huruf yang dapat disuarakan. Huruf yang dapat disuarakan adalah huruf “a” sampai dengan huruf “z” dan kombinasi huruf “ba”, “bi”, “bu”, “be”, “bo” sampai dengan “za”, “zi”, “zu”, “ze”, “zo”. Huruf dan kombinasi huruf direpresentasikan dalam *Puzzle Kartu Huruf* yang dapat dibaca oleh mikrokontroler sebagai kombinasi bit melalui 3 buah port mikrokontroler yang diset sebagai input.

Kata Kunci : *Puzzle*, *Voice chip*, mikrokontroler, buta huruf, media

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL
HALAMAN PENGESAHAN

LAPORAN HASIL PENELITIAN

ABSTRAK
RINGKASAN/SUMMARY
KATA PENGANTAR
DAFTAR ISI
DAFTAR TABEL
DAFTAR GAMBAR
DAFTAR LAMPIRAN

BAB I PENDAHULUAN

- A. Latar Belakang
- B. Batasan Masalah
- C. Rumusan Masalah
- D. Tujuan Penelitian

BAB II KAJIAN PUSTAKA, KERANGKA PEMIKIRAN

- A. Kajian Pustaka
- B. Kerangka Pemikiran

BAB III METODE PENELITIAN

- A. Bahan dan Peralatan
- B. Desain Penelitian dan Tahapan Penelitian
- C. Analisis Data

BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN

BAB V SIMPULAN DAN SARAN

DAFTAR PUSTAKA

LAMPIRAN

BAB I

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang

Pemberantasan buta huruf telah lama dilakukan, disebutkan oleh Molly Bondan dalam bukunya *"In Love with a Nation"* yang dikutip oleh Rudi Hartono dalam tulisannya "Apa Kabar Program Pemberantasan Buta Huruf ?" (<http://edukasi.kompasiana.com/2010/09/08/apa-kabar-program-pemberantasan-buta-huruf/>). yang menyebutkan bahwa :

"ketika Jepang menduduki Indonesia tahun 1942, jumlah penduduk melek huruf masih kurang dari 7%, tetapi menjelang tahun 1967, boleh dikatakan bahwa orang-orang yang berumur di bawah 45 tahun (di atas umur sekolah) sudah bisa membaca dan menulis."

Sumber lain menyebutkan tentang beberapa usaha pemerintah saat itu untuk mencerdaskan bangsa. Pada tahun 1950, republik baru ini hanya memiliki 10% orang yang bisa baca tulis dan hanya 230 orang yang berpendidikan setingkat SMU ke atas. Namun, dalam sepuluh tahun saja, pemerintahan Soekarno bisa mengubah orang yang bisa baca-tulis menjadi 80% dan sekolah-sekolah sudah bisa ditemukan di setiap desa.



Gambar 1. Presiden Sukarno dalam Pencanaan Usaha Pemberantasan Buta Huruf (<http://stat.kompasiana.com/file/2010>)

Namun hingga kini penyandang buta huruf masih cukup tinggi. Menurut data statistik tahun 2003 -2004 -2005, angka buta huruf berkisar antara 2 % s/d 10% (<http://www.datastatistik-indonesia.com/content/view/730/730/>). Angka ini

menunjukkan ketertinggalan sekelompok penduduk tertentu dalam mencapai pendidikan. Angka Buta Huruf ini juga merupakan cerminan besar kecilnya perhatian pemerintah, baik pusat maupun lokal terhadap pendidikan penduduknya.

Beberapa penyebab tingginya angka buta huruf adalah masih terus terjadi siswa putus sekolah dasar kelas 1,2,3 yang kembali buta huruf, faktor ekonomi sehingga menyebabkan tidak sekolah. Penyebab lain adalah model-model pembelajaran untuk pemberantasan buta huruf belum menggunakan teknologi pembelajaran (media pembelajaran) yang menarik bagi penyandang buta huruf. sehingga pembelajaran tidak menghasilkan peningkatan angka melek huruf yang sesuai ditargetkan. Sehingga perlu di ciptakan sebuah media pembelajaran yang menarik, interaktif dan tidak membosankan bagi warga pembelajar.

B. Batasan Masalah

Batasan masalah dalam penelitian ini adalah :

1. Media pembelajaran membaca adalah dalam bentuk *Puzzle* huruf bersuara yang dapat menyuarakan huruf, angka, dan kombinasi huruf konsonan vokal dan beberapa gabungan huruf untuk memudahkan pembelajaran membaca.
2. Implementasi sistem menggunakan rangkaian mikrokontroller sebagai rangkaian yang dapat mendeteksi kombinasi huruf dan memprosesnya sebagai data inputan bagi rangkaian *Voice Chip*.
3. Sistem penyuaaraan menggunakan *Voice Chip* yang mempunyai fitur dapat merekam file suara yang dapat dialamati untuk dimainkan kembali.
4. Dalam tahun pertama penelitian dibatasi pada realisasi sistem sebagai media pembelajaran serta menguji unjuk kerjanya.

C. Rumusan Masalah

Rumusan masalah yang akan dipecahkan dalam penelitian ini adalah :

1. Bagaimana implementasi media pembelajaran membaca dalam bentuk *Puzzle* huruf bersuara yang dapat menyuarakan huruf, angka, dan kombinasi huruf berbasis *Voice Chip* dan Mikrokontroler AVR ?.

2. Bagaimana unjuk kerja media pembelajaran membaca menggunakan *Puzzle* huruf dan penyuaran melalui *Voice Chip*.
3. Bagaimana kelayakan Media Pembelajaran membaca dalam bentuk *Puzzle* huruf bersuara Berbasis *Voice Chip* dan Mikrokontroler AVR yang dapat menyuarakan huruf, angka, dan kombinasi huruf ?

D. Tujuan Penelitian

Penelitian ini bertujuan untuk menghasilkan model pembelajaran keaksaraan dasar dengan media pembelajaran yang menarik, interaktif dan efektif untuk membelajarkan warga yang buta huruf. Tujuan khusus dari penelitian ini, antara lain:

1. Menghasilkan media pembelajaran membaca dalam bentuk *Puzzle* huruf bersuara yang dapat menyuarakan huruf, angka, dan kombinasi huruf sesuai Standar Kompetensi Keaksaraan (SKK) sebagai langkah percepatan penuntasan buta huruf.
2. Mengetahui unjuk kerja media pembelajaran membaca menggunakan *Puzzle* huruf dan penyuaran melalui *Voice Chip*.
3. Menguji Kelayakan Media Pembelajaran melalui validasi para ahli.
4. Mencari model pembelajaran membaca untuk percepatan penuntasan buta huruf.
5. Mendapatkan nomor pendaftaran paten dari media yang dihasilkan.

BAB II

KAJIAN PUSATAKA

A. *State of the Art*

Penelitian dengan tema penuntasan buta huruf telah dilakukan oleh beberapa peneliti, beberapa penelitian yang dilakukan adalah dengan mengembangkan model-model pembelajaran untuk penuntasan buta huruf.

Kamin Sumardi dalam artikel penelitiannya dengan judul “**Model Pembelajaran Keaksaraan Dasar Berdasarkan Kombinasi Metode Reflect, Lea Dan Pra**”, menyebutkan dalam salah satu kesimpulannya bahwa : **kebutuhan warga belajar yaitu pembelajaran yang atraktif, praktis dan latihan** dengan materi yang sesuai dengan kehidupan.

Elda Fuspita Sari (2009) dalam penelitiannya dengan judul “**HandPhone (HP) Sebagai Media Pembelajaran Keaksaraan Fungsional (Studi Pembelajaran Buta huruf Di Desa Peraduan Binjai Kecamatan Tebat Karai Kabupaten Kepahiang Provinsi Bengkulu)**”, menyebutkan tentang penggunaan HandPhone sebagai media yang efektif dalam pembelajaran buta huruf.

Ade Kusmiadi (2007) dalam artikel penelitiannya dengan judul “**Standar Kompetensi Tutor Pendidikan Keaksaraan: Refleksi Dari Pengembangan Model Di Javagiri**” menyebutkan bahwa bahwa faktor pendidik (tutor) adalah faktor terbesar yang mempengaruhi proses belajar Peserta Didik setelah faktor Peserta Didik itu sendiri. Intinya ada pada kalimat, “*Effective Learning*” dapat berkembang secara efektif hanya jika lembaga pendidikan tersebut memiliki *Effective Teacher*’

Penelitian-penelitian diatas menunjukkan bahwa model pembelajaran penuntasan buta huruf dapat dilakukan dengan beberapa cara, namun cara yang bagaimana yang dapat memberikan cara yang efektif dalam penuntasan buta huruf ? Pertanyaan itulah yang akan dijawab dalam penelitian ini. Beberapa tahun ini peneliti telah mengembangkan media-media pembelajaran yang memanfaatkan Teknologi Informasi dan Komunikasi (TIK) yang berbasis sistem mikrokontroler dan *Voice chip*, dengan pemanfaatn teknologi ini

diharapkan media pembelajaran diharapkan menjadi media yang lebih menarik dan interaktif, dengan memperhatikan kemudahan-kemudahan pada pengoperasian oleh pembelajar.

Mashoedah (2010) dalam laporan penelitian dengan judul “ **Six Dot Push Button to Speech sebagai Media Pembelajaran Huruf Braille**” mengungkapkan bahwa mikrokontroler dan *Voice chip* dapat digunakan sebagai media yang interaktif dan portabel untuk pengenalan huruf, angka dan kombinasi huruf braille bagi penyandang tunanetra. Hasil penelitian ini kemudian akan dikembangkan menjadi media pembelajaran membaca untuk penuntasan buta huruf.

B. Buta Huruf dan Angka Melek Huruf

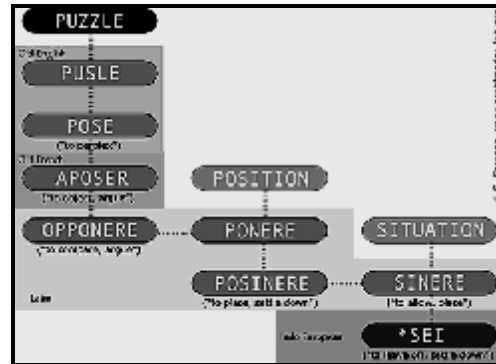
Angka Buta Huruf menunjukkan ketertinggalan sekelompok penduduk tertentu dalam mencapai pendidikan. Angka Buta Huruf ini juga merupakan cerminan besar kecilnya perhatian pemerintah, baik pusat maupun lokal terhadap pendidikan penduduknya, sebaliknya Angka Melek Huruf (AMH) adalah persentase penduduk usia 15 tahun keatas yang bisa membaca dan menulis serta mengerti sebuah kalimat sederhana dalam hidupnya sehari-hari (<http://www.datastatistik-indonesia.com/content/view>).

AMH dapat digunakan untuk mengukur keberhasilan program-program pemberantasan buta huruf, terutama di daerah pedesaan di Indonesia dimana masih tinggi jumlah penduduk yang tidak pernah bersekolah atau tidak tamat SD. menunjukkan kemampuan penduduk di suatu wilayah dalam menyerap informasi dari berbagai media. menunjukkan kemampuan untuk berkomunikasi secara lisan dan tertulis. Sehingga angka melek huruf dapat berdasarkan kabupaten mencerminkan potensi perkembangan intelektual sekaligus kontribusi terhadap pembangunan daerah.

C. Puzzle

Menurut ilmu Etimologi (asal-usul kata) kata *Puzzle* adalah sebuah kata kerja. Kata *Puzzle* berasal dari bahasa Perancis Kuno "*Aposer*". Kata tersebut dalam bahasa Inggris kuno menjadi "*Pose*" lalu berubah menjadi "*Pusle*" yang merupakan kata kerja dengan arti membingungkan (*bewilder*) atau membaurkan, mengacaukan (*confound*). Sedangkan kata *Puzzle* sebagai kata

benda merupakan turunan dari kata kerja tersebut. Gambar 3 memperlihatkan sejarah kata *Puzzle*.

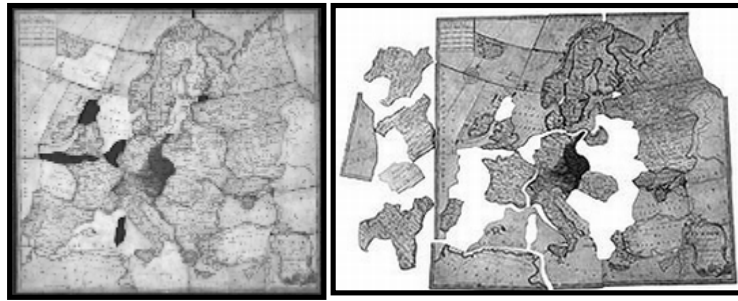


Gambar 2. Asal-usul kata *Puzzle* (www.archimedes-lab.org)

Beberapa jenis *Puzzle*, antara lain: *Logic Puzzle*, *Jigsaw Puzzle*, *Mechanical Puzzle*, *Construction Puzzle*, dan *Combination Puzzle*.

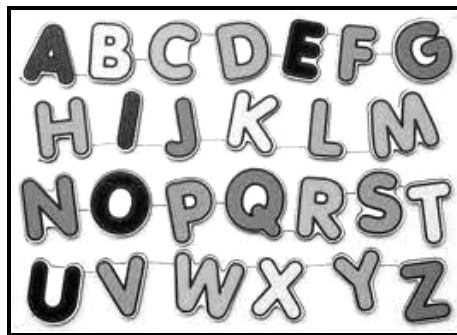
Jigsaw Puzzle adalah *Puzzle* yang merupakan kepingan-kepingan. Dinamakan *jigsaw Puzzle* karena mesin yang digunakan untuk memotong papan lembaran menjadi kepingan-kepingan adalah dengan *jigsaw* sejenis gergaji . Sesuai dengan perkembangan jaman dan teknologi, alat untuk memotong *Puzzle* pun berubah. Ada yang menggunakan mesin pon, *scrollsaw* bahkan sinar laser.

Jigsaw Puzzle pertama kali diproduksi pada tahun 1766 oleh John Spilsbury seorang ahli pembuat peta. *Puzzle* tersebut berupa peta dan digunakan untuk pembelajaran ilmu geografi bagi anak-anak sekolah. Dengan menyusun kepingan-kepingan *Puzzle* peta tersebut, murid akan belajar tentang lokasi, posisi, dan hubungan geografi antar masing-masing negara. Gambar 3 memperlihatkan *Puzzle* peta buatan John Spilsbury.



Gambar 3. *Puzzle Peta* buatan John Spilsbury (1766)

Jigsaw *Puzzle* kemudian berkembang sangat pesat, pola dan teknik pembuatannya menjadi beragam. Pola *Puzzle* menjadi bermacam-macam seperti alat-alat transportasi, binatang, **huruf**, karakter superhero, karakter princess dan lain-lain. Sehingga berdasarkan dari cara membuatnya maka *Puzzle* huruf merupakan jenis *Jigsaw Puzzle*.



Gambar 4. Contoh *Puzzle Huruf*

Puzzle huruf tersebut diatas dalam penelitian ini akan dikembangkan menjadi media pembelajaran membaca, yang dapat mengeluarkan suara sesuai dengan huruf, angka atau kombinasi huruf yang dipasang.

D. Media Pembelajaran

Media berasal dari kata bahasa latin dan merupakan bentuk jamak dari kata medium yang mempunyai arti perantara atau pengantar. Istilah media banyak digunakan digunakan dalam berbagai bidang. Media dalam bidang pendidikan dapat diartikan sebagai segala bentuk yang digunakan untuk menyalurkan informasi (Association for Educational Communications and Technology /AECT, 1977). Kata segala bentuk memberi makna bahwa yang

disebut media tidak terbatas pada jenis media tertentu. Jadi apapun bentuknya bila dapat digunakan untuk menyalurkan pesan dapat disebut sebagai media.

Kategori media menurut Anderson (1987) dalam bukunya *Pemilihan dan Pengembangan Media untuk pembelajaran*, disebutkan bahwa media adalah alat bantu pembelajaran (*instructional aids*) dan media pembelajaran (*instructional media*). Alat bantu pembelajaran didefinisikan sebagai perlengkapan atau alat untuk membantu guru (pengajar) memperjelas materi (pesan) yang akan disampaikan. Oleh karena itu alat bantu pembelajaran disebut juga alat bantu mengajar (*teaching aids*).

Pengertian tersebut semakin menjelaskan bahwa yang termasuk alat bantu antara lain: OHP/OHT, film bingkai (slide), foto, peta, poster, grafik, flip-chart, model, benda sebenarnya, sampai kepada lingkungan belajar yang dimanfaatkan untuk memperjelas materi pembelajaran.

Sedangkan untuk media pembelajaran Anderson menyebutnya sebagai media yang memungkinkan terjadinya interaksi antara karya seorang pengembang mata pelajaran (program pembelajaran) dengan siswa atau sasaran. Adapun yang dimaksud dengan kata interaksi pada pengertian di atas adalah terjadinya suatu proses belajar dalam diri siswa pada saat menggunakan media. Misalnya, pada saat siswa menyaksikan suatu program televisi pembelajaran, film pendidikan, mendengarkan program audio, menggunakan program CAI, atau pada saat membaca modul, dan sebagainya. Oleh karena itu media-media tersebut digolongkan ke dalam media pembelajaran (*instructional media*).

E. Mikrokontroler, Code Vision AVR dan Proteus

Mikrokontroler adalah sebuah komponen Integrated Circuit (IC) yang mempunyai kemampuan mengolah data (informasi) sesuai urutan instruksi (program) yang diberikan. Didalam mikrokontroler terdapat Central Processing Unit (CPU) yang dapat melaksanakan perintah-perintah Aritmetika dan Logika dalam sistem ALU (Arithmetic Logic Unit) yang dimiliki, selain itu juga terdapat rangkaian Osilator (OSC), memori (EEPROM/Flash ROM), antarmuka keluaran dalam bentuk Port-port I/O, Timer/counter, ADC/DAC, PWM dan beberapa fungsi yang lain.

Mikrokontroler dapat bekerja sesuai fungsi yang dikehendaki apabila telah diprogram dengan menggunakan perangkat pemrograman, yang terdiri dari software pemrograman (Basic compiler, C compiler, Assembly dll) dan perangkat keras pemrograman (downloader). Pemrograman dapat dilakukan melalui antarmuka paralel (Parallel Mode) dan antarmuka serial (ISP Mode). Penelitian ini menggunakan mikrokontroler AVR Atmega8535, Mikrokontroler AVR memiliki arsitektur RISC 8 Bit, sehingga semua instruksi dikemas dalam kode 16-bit (16-bits word) dan sebagian besar instruksi dieksekusi dalam satu siklus instruksi clock. AVR dikelompokkan kedalam 4 kelas, yaitu ATtiny, keluarga AT90Sxx, keluarga ATmega, dan keluarga AT86RFxx. Dari kesemua kelas yang membedakan satu sama lain adalah ukuran *onboard memori*, *on-board peripheral* dan fungsinya. Dari segi arsitektur dan instruksi untuk semua tipe adalah sama. Pemilihan mikrokontroler Atmega8535 atau Atmega 16 adalah berdasarkan arsitektur yang dimiliki mikrokontroler ini, salah satu fiturnya adalah memiliki saluran IO sebanyak 32 buah, yaitu Port A, Port B, Port C dan Port D.

Dalam penelitian ini mikrokontroler digunakan sebagai pengkode 18 bit kombinasi masukan 8 bit X 3 port masukan ke masukan 8 bit masukan *Voice chip*. Kombinasi 8 bit X 3 port menggunakan Port A, Port B dan Port C sebagai masukan dan 8 bit port Port C sebagai keluaran.

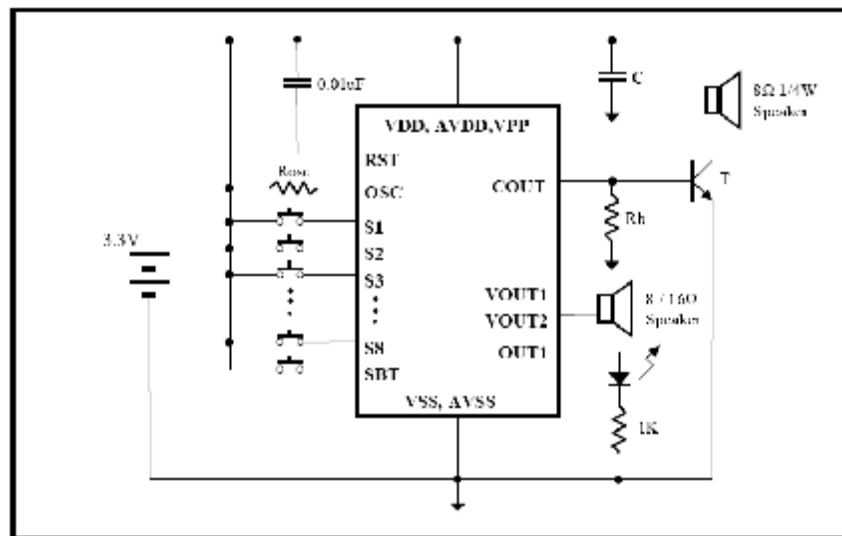
Mikrokontroler diprogram menggunakan Code Vision AVR software agar dapat berfungsi sebagai pengkode 18 bit ke 8 bit. Code Vision AVR adalah sebuah kompilasi C, Integrated Development Environment, pembangkit program yang otomatis dan dilengkapi dengan In Systems Programmer untuk mikrokontroler keluarga AVR.

F. *Voice chip*

Voice chip adalah sebuah komponen Integrated Circuit (IC) yang dapat diprogram untuk menyimpan file dengan format suara wav (wave/Waveform Audio File Format) (<http://en.wikipedia.org/wiki/WAV>) yang terkompresi *ADPCM (Adaptive differential pulse-code modulation)* dan *PCM (Pulse-code modulation)*. Terdapat beberapa jenis IC ini dengan bermacam fungsi perekaman, metode aktivasi suara, kapasitas rekaman (memori), durasi waktu,

keluaran sinyal dan beberapa fungsi yang lain. Dalam penelitian ini kami menggunakan *Voice chip* tipe aP8942A dan aP89341 produksi Aplus Inc. Taiwan.

Voice chip aP8942A dan aP89341 termasuk jenis *OTP (One Time Programmable)* yang diproduksi dengan standard proses CMOS yang didalamnya terdapat 1 Mb memori EPROM. IC ini dapat menyimpan sampai dengan 42 detik pesan suara dengan format file kompresi, 4 bit *ADPCM (Adaptive Differential Pulse Code Modulation)* pada rasio sampling 6 KHz. Pilihan penyimpanan file format suara yang lain adalah dengan format 8 bit *PCM (Pulse Code Modulation)*. Aktivasi suara dapat dilakukan dengan dua cara, yaitu : a. dengan kombinasi 8 tombol input b. dengan 5 input masukan dari mikrokontroler. Untuk mengisi IC dengan file suara dilakukan dengan perangkat pemrograman aP89W24USB dan software.



Gambar 5. Rangkaian *Voice chip* aP8942A
(www.aplusinc.tw)

G. Penguat Audio

Penguat audio dalam sistem ini berfungsi untuk mengeraskan suara dari sinyal yang dihasilkan oleh *Voice chip*. Sinyal audio yang dihasilkan oleh *Voice chip* aP89341 adalah sinyal mono, terkompresi PCM, sampling rate 11 KHz, sehingga sistem dapat menggunakan penguat audio mono dengan daya power

yang cukup untuk menggerakkan pengeras suara dan mempunyai dimensi rangkaian yang kecil.

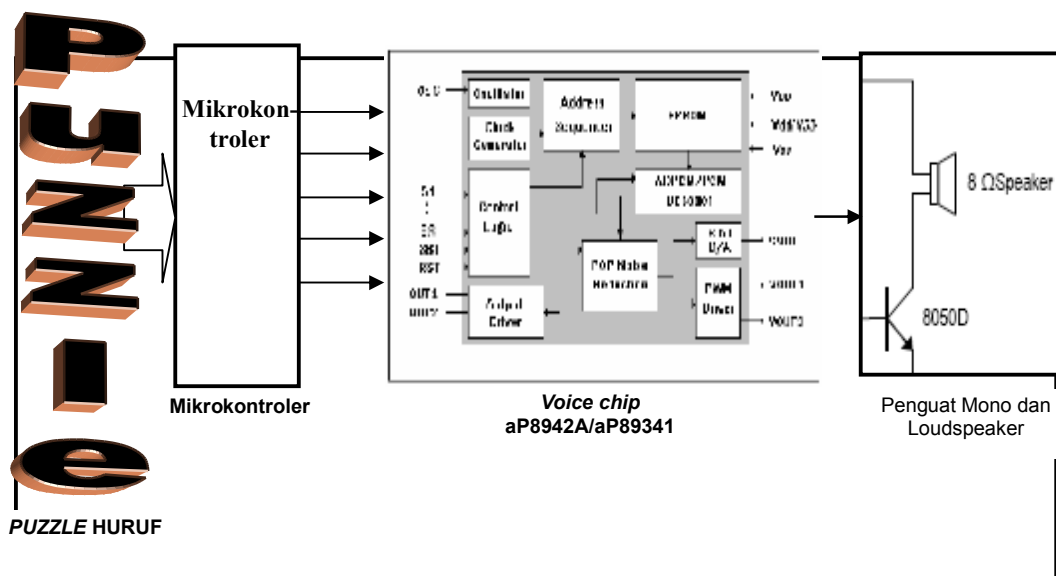
H. Kerangka Berpikir

Kerangka berpikir penelitian ini adalah menerapkan teknologi voice chip dan mikrokontroler sebagai media pembelajaran membaca dalam bentuk *Puzzle* huruf bersuara yang dapat menyuarakan huruf, angka dan kombinasi huruf.

Puzzle Huruf adalah sebuah kartu huruf yang merupakan tampilan dari huruf tunggal “a” sampai “z” dan juga kombinasi huruf konsonan vokal “ba”, “bi”, “bu”, “be”, “bo”, “ca”, “ci”, “cu” dan seterusnya. Puzzle huruf ini didisain dimana, tampak atas adalah tampilan huruf dan kombinasi huruf, sedangkan bagian bawah adalah sebuah kombinasi kode untuk pengenalan huruf.

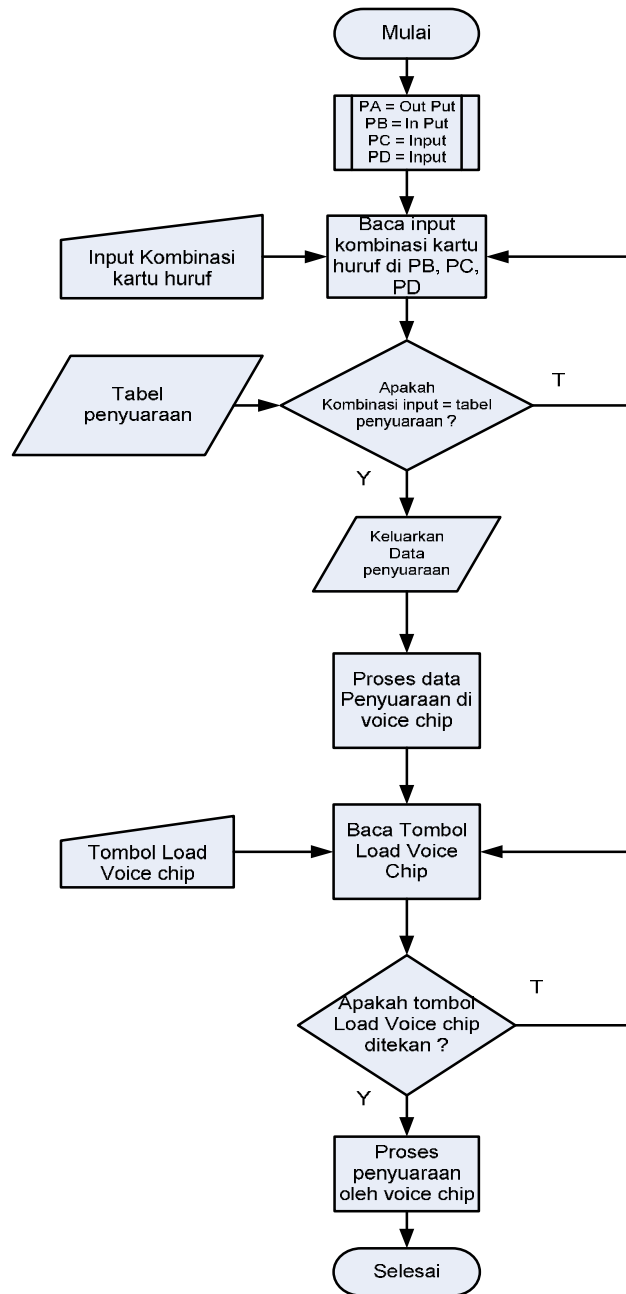
Mikrokontroler adalah sistem kendali mikro yang akan membaca kombinasi kartu huruf dan kemudian mengubahnya menjadi sebuah data untuk penyuaran voice chip. Sedangkan voice chip akan diprogram untuk menghasilkan penyuaran seperti yang diharapkan yaitu sesuai dengan kombinasi puzzle(kartu huruf).

Blok diagram sistem yang diwujudkan dalam tahun ini adalah seperti berikut ini :



Gambar 6 . Blok Diagram Sistem *Puzzle* Bersuara

Sedangkan flowchart sistem untuk proses pembacaan kartu huruf pada media pembelajaran membaca dengan menggunakan Puzzle digambarkan sebagai berikut.



Gambar 7. *Flowchart* Sistem Pembacaan Kartu Huruf pada Media Pembelajaran *Puzzle* huruf Bersuara.

BAB III

METODE PENELITIAN

A. Rencana/Disain Pelaksanaan Penelitian

Penelitian ini dibagi dalam tiga tahapan program penelitian dan setiap tahapan dilakukan selama satu tahun anggaran. Adapun tahapan penelitian yang dilakukan adalah sebagai berikut :

1. Tahap Pertama (Tahun Pertama)

Pada tahap ini dilakukan rancang bangun media pembelajaran membaca dengan menggunakan **Puzzle Huruf Bersuara** yang dapat menghasilkan suara yang sesuai dengan kombinasi huruf , angka dan kombinasi huruf. Metode penelitian yang digunakan pada tahap ini adalah metode penelitian dan pengembangan. Data-data diambil berdasarkan uji coba dan pengukuran pada sistem yang dibuat, untuk dapat digunakan pada analisis dan penarikan kesimpulan.

- Tempat Penelitian : Laboratorium Elektronika Dasar Pendidikan Teknik Elektronika / Fakultas Teknik UNY.
- Instrumen : Personal komputer, software Sound Forge Untuk Editing File suara, Loudspeaker, Unit Puzzle dan software, MP3, Mikrophone.
- Data : Tabel Penyuaaran huruf , angka dan kombinasi huruf Bahasa Indonesia.
- Analisis : Deskriptif

Tahap pertama dari penelitian ini adalah merancang perangkat lunak dan perangkat keras mikrokontroler dan *Voice Chip* untuk dapat digunakan sebagai media pembelajaran membaca. Tahapan yang dilakukan adalah :

a. Tahap Analisis

Pada tahap ini digunakan untuk mendapatkan gambaran arah sistem yang akan dibuat . Di tahap ini dikumpulkan semua informasi yang diperlukan untuk membuat media pembelajaran membaca, menggunakan mikrokontroler dan *Voice Chip*.

b. Tahap Disain

Tahap ini merupakan tahap perancangan hardware sistem mikrokontroler dan *Voice Chip*, akan dilaksanakan disain dari blok diagram sistem sampai dengan rangkaian sistem. Proses dilakukan menggunakan sketsa manual sampai dengan menggunakan aplikasi program simulasi Proteus. Dari rangkaian yang telah dibuat menggunakan Proteus kemudian di sisipkan program yang dibuat menggunakan program *CVAVR* pada langkah pengkodean.

c. Tahap Pengkodean

Merupakan langkah-langkah pembuatan kode (program) untuk mikrokontroler, proses dilakukan menggunakan aplikasi *CVAVR (Code Vision AVR)*.

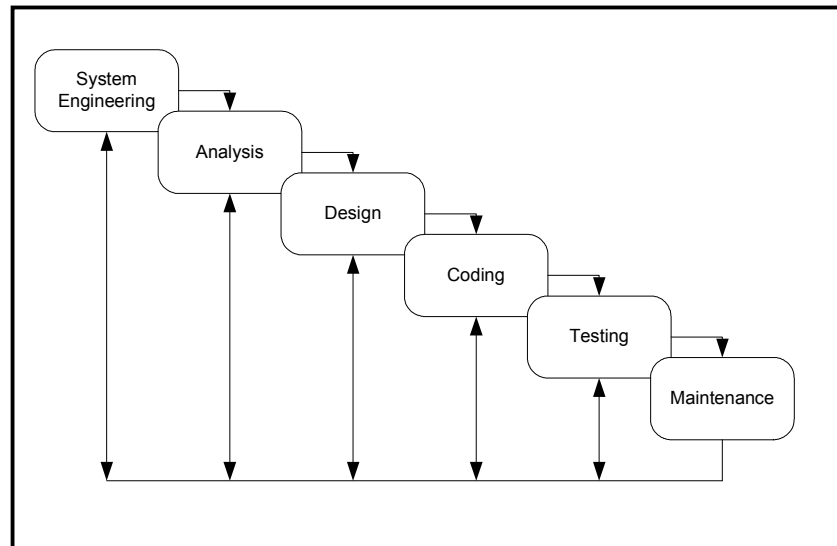
d. Tahap Pengujian

Pada tahap ini pengujian dilakukan terhadap disain *hardware* dan pengkodean apakah sudah sesuai dengan rancangan sistem, pengujian dimulai dengan melakukan simulasi terhadap disain dan program menggunakan aplikasi Proteus..

e. Tahap Pemeliharaan

Meliputi kegiatan-kegiatan koreksi kesalahan dan penyesuaian perangkat lunak dan perangkat keras terhadap perubahan dari hasil pengujian.

Secara umum tahapan diatas adalah menggunakan model Air Terjun seperti digambarkan sebagai berikut :



Gambar 8. Siklus Air Terjun (Pressman:1992).

2. Tahap Kedua (Tahun Kedua)

Pada tahap kedua dilaksanakan validasi produk terhadap hasil penelitian. Metode yang digunakan dalam tahap kedua adalah

- a. Mengunjungi para pakar media pembelajaran, peneliti mendemostrasikan serta menerangkan kelebihan dan kekurangan unit media pembelajaran, para pakar mencoba unit media pembelajaran,
- b. Mencoba penggunaan oleh peserta didik, beberapa peserta didik diminta untuk mencoba penggunaan media, kemudian para pakar menilai unit media melalui instrumen yang diberikan dan memberikan beberapa saran terhadap unit media yang dicobakan.

3. Tahap Ketiga (Tahun Ketiga)

Pada tahap ketiga dilakukan revisi-revisi hasil penelitian dan difusi hasil penelitian dan proses pendaftaran paten dari hasil penelitian yang dilaksanakan.

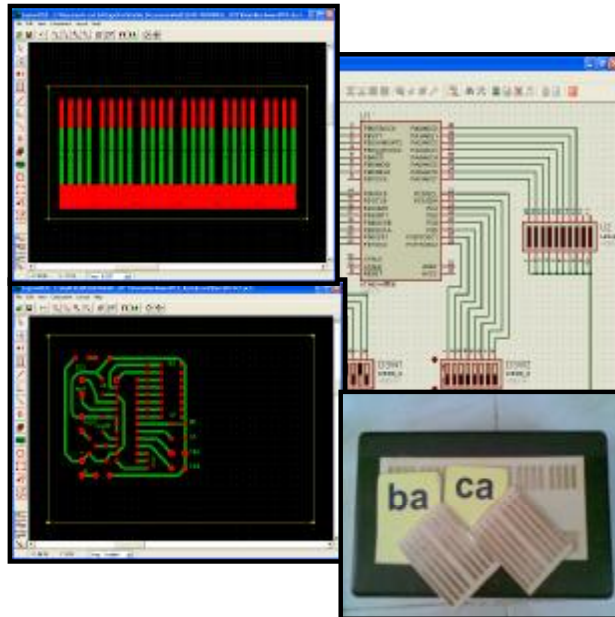
B. Langkah-langkah Penelitian Tahun Pertama

1. Persiapan

Persiapan penelitian dalam tahun pertama dibagi menjadi beberapa bagian pekerjaan. Pekerjaan-pekerjaan tersebut adalah :

a. Pekerjaan Software

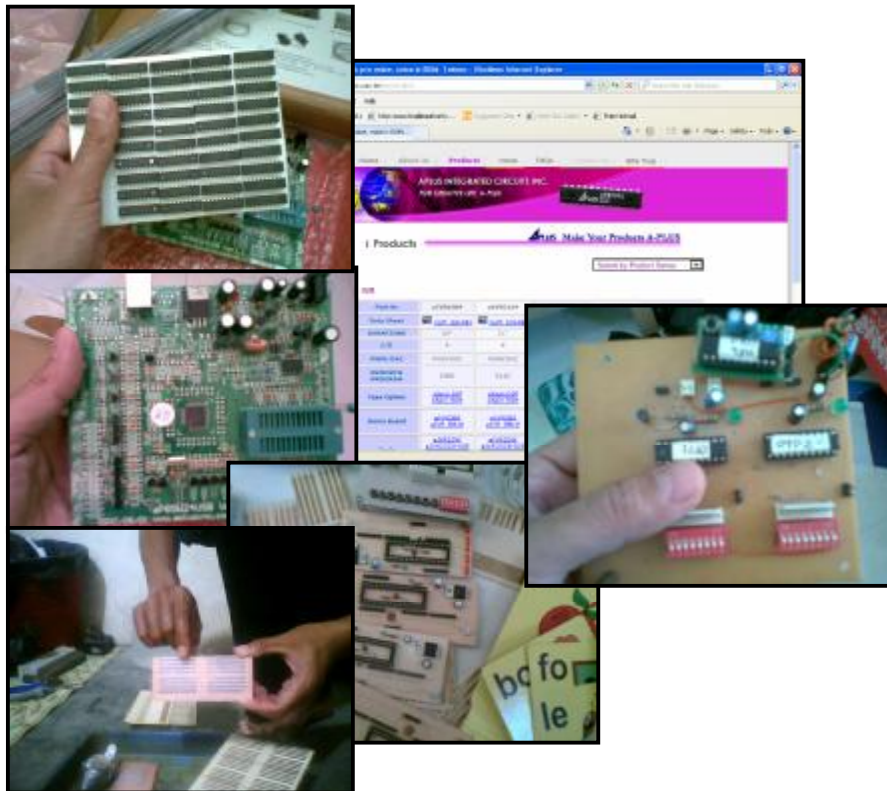
- 1) Pengadaan software-software pendukung pemrograman mikrokontroler
- 2) Disain bentuk media pembelajaran membaca
- 3) Disain papan deteksi kombinasi huruf
- 4) Disain Kartu Huruf yang dapat dideteksi oleh sistem.
- 5) Perancangan software mikrokontroler, berkaitan dengan algoritma /flowchart program serta pemrograman.
- 6) Simulasi Disain hardware pada program *proteus*.
- 7) Disain PCB mikrokontroler dengan PCB Express.
- 8) Disain PCB catu daya dengan PCB Express.
- 9) Disain PCB penguat suara dengan PCB Express.
- 10) Disain PCB *Voice Chip* dengan PCB Express.



Gambar 9. Beberapa Disain pada Pekerjaan *Software* dan hasilnya.

b. Pekerjaan Hardware

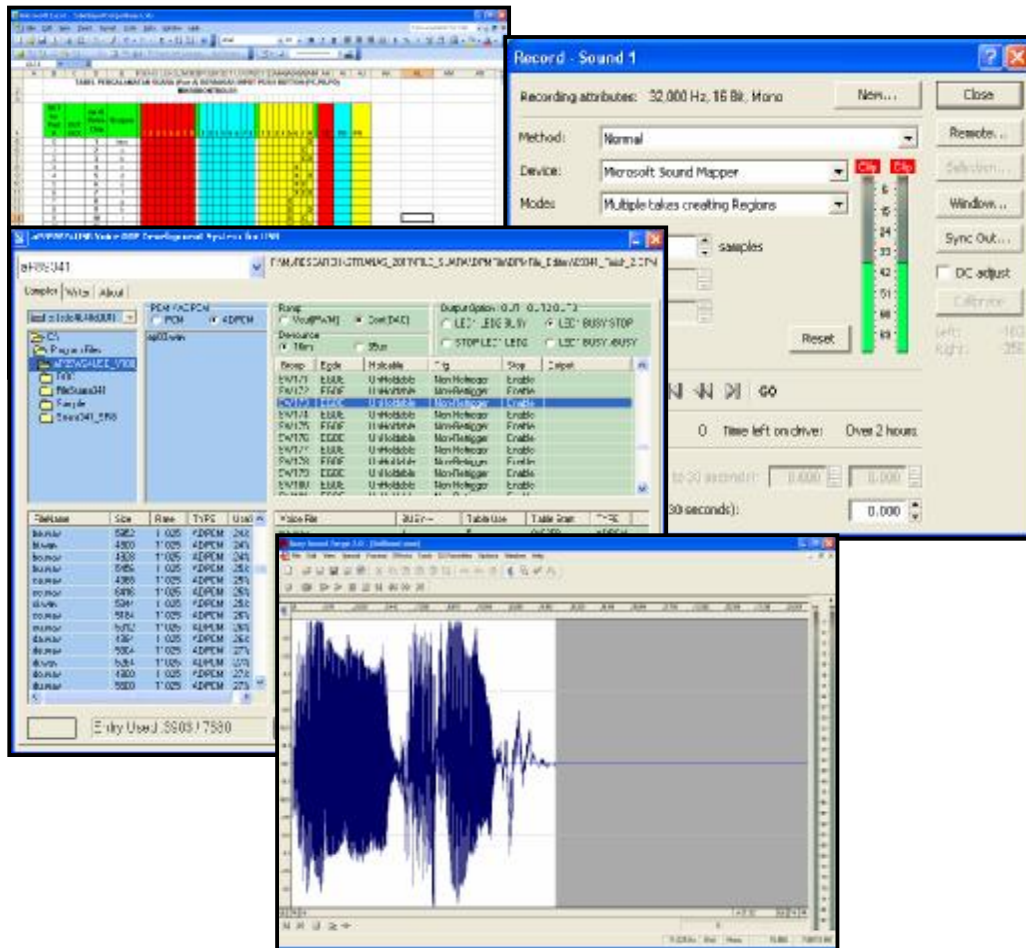
- 1) Pencarian *Voice Chip* yang sesuai untuk implementasi sistem melalui internet.
- 2) Pengadaan komponen mikrokontroler dan komponen pendukungnya.
- 3) Perancangan hardware mikrokontroler melalui program *proteus*.
- 4) Pembelian beberapa komponen untuk merealisasikan sistem.
- 5) Pembuatan Printed Circuit Board (PCB) catu daya sistem
- 6) Pembuatan PCB mikrokontroler.
- 7) Pembuatan PCB penguat suara.
- 8) Pembuatan PCB *Voice Chip*.
- 9) Pembuatan Papan Deteksi Kartu Huruf dengan PCB.
- 10) Pembuatan Kartu Huruf dengan PCB



Gambar 10. Pelaksanaan Pekerjaan Pembuatan Hardware

c. Pekerjaan Berkaitan dengan File Suara.

- 1) Pengadaan komponen *Voice Chip* dan komponen pendukungnya
- 2) Pembuatan tabel data penyuaaran
- 3) Perekaman Suara
- 4) Editing suara
- 5) Transferring file suara ke *Voice Chip*



Gambar 11. Beberapa *Capture* Layar Kerja dari Pekerjaan Editing Suara untuk Pengisian *Voice Chip*

C. Instrumen Penyuaran Huruf dan Kombinasi Huruf

Untuk menguji kebenaran penyuaran huruf dan kombinasi huruf oleh voice chip digunakan instrumen pengujian penyuaran Voice Chip.

Tabel 1. Instrumen Pengujian Penyuaran *Voice Chip*

No	sw di Voice Chip	Ucapan	INPUT Mikrokontroler			OUTPUT Mikrokontrol	Benar	Salah
			PC (hex)	PD (hex)	PB (hex)	PA (hex)		
0	1	Intro	00	00	00	00		
1	2	a	00	00	01	01		
2	3	e	00	00	02	02		
3	4	i	00	00	03	03		
4	5	o	00	00	04	04		
5	6	u	00	00	05	05		
6	7	b	00	00	06	06		
7	8	c	00	00	07	07		
8	9	d	00	00	08	08		
9	10	f	00	00	09	09		
10	11	g	00	00	0A	0A		
11	12	h	00	00	0B	0B		
12	13	j	00	00	0C	0C		
13	14	k	00	00	0D	0D		
14	15	l	00	00	0E	0E		
15	16	m	00	00	0F	0F		
16	17	n	00	00	10	10		
17	18	p	00	00	11	11		
18	19	q	00	00	12	12		
19	20	r	00	00	13	13		
20	21	s	00	00	14	14		
21	22	t	00	00	15	15		
22	23	v	00	00	16	16		
23	24	w	00	00	17	17		
24	25	x	00	00	18	18		
25	26	y	00	00	19	19		
26	27	z	00	00	1A	1A		
	1		00	01	00	01		
	s/d		00	s/d	00	s/d		
	27		00	1A	00	1A		
	1		01	00	00	01		
	s/d		s/d	00	00	s/d		
	27		1A	00	00	1A		

27	28	ba	06	01	00	1B		
28	29	be	06	02	00	1C		
29	30	bi	06	03	00	1D		
30	31	bo	06	04	00	1E		
31	32	bu	06	05	00	1F		
32	33	ca	07	01	00	20		
33	34	ce	07	02	00	21		
34	35	ci	07	03	00	22		
35	36	co	07	04	00	23		
36	37	cu	07	05	00	24		
...			
37	38	za	1A	01	00	7F		
38	39	ze	1A	02	00	80		
39	40	zi	1A	03	00	81		
40	41	zo	1A	04	00	82		
41	42	zu	1A	05	00	83		
132	133	0	00	00	1B	84		
133	134	1	00	00	1C	85		
134	135	2	00	00	1D	86		
135	136	3	00	00	1E	86		
136	137	4	00	00	1F	87		
137	138	5	00	00	20	88		
138	139	6	00	00	21	89		
139	140	7	00	00	22	8A		
140	141	8	00	00	23	8B		
141	142	9	00	00	24	8C		
142	143	10	00	00	25	8D		
249	250	INPUT LAINNYA				FA		
250	251							
251	252							

D. Langkah-langkah Penelitian Tahun Kedua

Pada tahap kedua akan dilaksanakan validasi produk terhadap hasil penelitian. Metode yang digunakan dalam tahap kedua adalah :

1. Mengunjungi para pakar media pembelajaran, peneliti mendemostrasikan serta menerangkan kelebihan dan kekurangan unit media pembelajaran, para pakar mencoba unit media pembelajaran,
2. Uji coba penggunaan oleh peserta didik, beberapa peserta didik diminta untuk mencoba penggunaan media, kemudian peserta didik diwawancarai oleh instruktur/peneliti melalui instrumen wawancara untuk menilai unit

media yang digunakan dan juga diminta saran terhadap unit media yang dicobakan.

3. Melakukan revisi produk berdasar hasil saran dan pengujian.
4. Analisis data

E. Instrumen Uji Kelayakan Media

Pada tahun kedua akan dilaksanakan uji kelayakan media, yang akan melibatkan ahli media dan ahli materi dalam bidang keaksara'an serta akan melibatkan peserta didik dan warga belajar. Berikut ini adalah kisi-kisi instrumen uji kelayakan media.

Tabel 2. Kisi-Kisi Instrumen Uji Kelayakan Media Pembelajaran oleh Ahli Media

No.	Aspek	Indikator	No. Butir
1.	Efektifitas Disain	a. Ukuran huruf b. Bentuk huruf c. Tata letak huruf d. Jumlah karakter huruf e. Kualitas penyuaran (suara) f. Kerapian desain g. Tampilan Keseluruhan h. Kemasan i. Ukuran Kemasan	
2.	Kemudahan Penggunaan	a. Portabilitas (mudah dibawa) b. Kemudahan dalam penggunaan	
3.	Konsistensi	a. Konsistensi Kombinasi huruf, gabungan huruf dan Penyuaran b. Konsistensi Penyuaran	
5.	Organisasi	a. Cakupan penyuaran sesuai materi pembelajaran b. Sesuai dengan silabus/kurikulum/SKKD Keaksaraan membaca	

6.	Kemanfaatan	a. Mempermudah dalam pengenalan huruf , angka dan tanda baca bahasa Indonesia b. Memberikan fokus perhatian c. Mempermudah instruktur d. membantu siswa belajar mandiri	
----	-------------	--	--

Dari kisi-kisi instrumen tersebut kemudian kami jabarkan menjadi beberapa pertanyaan dalam instrumen seperti dibawah ini :

Instrumen Penelitian

LEMBAR VALIDASI AHLI MEDIA

Berilah tanda cek (√) pada kolom yang tersedia sesuai dengan pendapat Bapak/Ibu/Saudara terhadap setiap pernyataan tentang **Media Pembelajaran Membaca dengan Puzzle Huruf Bersuara**. Sebelum dan sesudahnya kami ucapkan terima kasih.

Keterangan:

- 4 : Amat Layak
 3 : Layak
 2 : Cukup Layak
 1 : Kurang Layak

No.	Kriteria Penilaian	Tingkat Kelayakan			
		4	3	2	1
A. Efektifitas Disain					
1.	Ukuran huruf untuk pembelajaran				
2.	Bentuk huruf untuk pembelajaran				
3.	Tata letak huruf				
4.	Jumlah karakter huruf				
5.	Kualitas penyuaran (suara)				
6.	Kerapian desain				
7.	Tampilan Keseluruhan				
8.	Kemasan cukup bagus				
9.	Ukuran kemasan mudah untuk dibawa				
B. Kemudahan Penggunaan					
10.	Portabilitas (mudah dibawa)				
11.	Kemudahan dalam penggunaan				

C. Konsistensi					
12.	Konsistensi Kombinasi huruf, gabungan huruf dan Penyuaaran				
13.	Konsistensi Penyuaaran				
D. Organisasi					
14.	Cakupan penyuaaran sesuai materi pembelajaran				
15.	Sesuai dengan silabus/kurikulum/SKKD Keaksaraan membaca				
E. Kemanfaatan					
16.	Mempermudah dalam pengenalan huruf , angka dan tanda baca bahasa Indonesia				
17.	Memberikan fokus perhatian				
18.	Mempermudah instruktur				
19.	membantu siswa belajar mandiri				

Perbaikan dan Saran

No.	Bagian yang perlu perbaikan	Saran perbaikan
1.		
2.		
3.		

Hasil Validasi

Media pembelajaran dalam bentuk **Media Pembelajaran Membaca dengan Puzzle**

Huruf Bersuara.:

- ☐ Dapat digunakan tanpa perbaikan
- ☐ Dapat digunakan dengan perbaikan
- ☐ Tidak dapat digunakan

Yogyakarta, 2012

Validator

NIP.

Sedangkan untuk mendapatkan data dari pengguna yaitu warga belajar atau peserta didik maka kami menggunakan instrumen seperti dibawah ini :

Tabel 3. Kisi-Kisi Instrumen Penggunaan Media Pembelajaran oleh Warga Belajar/Peserta Didik

No.	Aspek	Indikator	No. Butir
1.	Tampilan media	<ul style="list-style-type: none"> a. Ukuran Huruf b. Bentuk Huruf c. warna huruf d. Penyuaran jelas dan nyaring 	
2.	Pengoperasian media	<ul style="list-style-type: none"> a. Mudah dibawa b. Kemudahan penggunaan c. Pengaturan huruf mudah d. sumber daya listrik media 	
3.	Kemanfaatan	<ul style="list-style-type: none"> a. Mempermudah belajar membaca b. Meningkatkan motivasi dan perhatian dalam KBM c. Menyenangkan d. Belajar mandiri 	

**INSTRUMEN WAWANCARA PENGGUNAAN MEDIA
PEMBELAJARAN OLEH WARGA BELAJAR / PESERTA DIDIK**

Berilah tanda cek (√) pada kolom yang tersedia sesuai dengan jawaban warga belajar terhadap setiap pernyataan tentang **media pembelajaran dengan puzzle huruf bersuara**. Sebelum dan sesudahnya kami ucapkan terima kasih.

Keterangan:

- 4 : Sangat Setuju**
3 : Setuju
2 : Kurang Setuju
1 : Tidak Setuju

Nama responden : _____

No.	Pernyataan	Skor			
		4	3	2	1
20.	Ukuran Huruf Cukup dapat dilihat				
21.	Bentuk Huruf mudah dipahami				
22.	Penyuaaraan huruf konsonan jelas				
23.	Penyuaaraan huruf vokal jelas				
24.	Saya senang belajar dengan alat ini				
25.	Saya Mudah membawa alat ini				
26.	Mudah dalam menggunakan				
27.	Mempermudah belajar membaca				
28.	Saya termotivasi belajar membaca				
29.	Saya dapat belajar membaca dengan alat ini secara mandiri				

F. Analisis Data

Analisis data menggunakan analisis Deskriptif dengan beberapa uji :

1. Uji Validitas

Dalam pengembangan model pengajaran, uji validitas dimaksudkan untuk menguji sejauhmana model yang dikembangkan dapat digunakan sebagai salah satu model media pengajaran, sehingga dapat diketahui tingkat kebenaran dan ketepatan penggunaan media. Untuk melakukan uji validitas suatu instrumen dapat dilakukan dengan membanding nilai kelayakan (r) suatu instrumen dengan nilai r kritis yang ditetapkan (Sugiyono, 2006), umumnya r kritis digunakan

untuk mendefinisikan batas validitas suatu instrumen, yang nilainya ditetapkan sebesar $r = 0,3$.

$$r = \frac{x}{N.n}$$

Dimana : r = nilai kelayakan
 x = bobot jawaban responden
 n = jumlah responden dan N = jumlah item.

2. Uji Reliabilitas

Uji reliabilitas dalam media sebagai instrumen, dapat dinyatakan untuk menguji kahandalan media tersebut sebagai sebuah media pembelajaran, sehingga akan diperoleh pengaruh yang sama terhadap berbagai kelompok siswa (Nelda Azhar : 2008). Untuk mengukur reliabilitas instrumen dapat dilakukan dengan 3 metoda yaitu (Sugiyono, 2006 dan Husaini, 2003) :

1) Menggunakan Rumus Kuder-Richardson (KR 20)

$$r = \frac{k}{(k-1)} \left\{ \frac{s_t^2 - \sum p_i q_i}{s_t^2} \right\}$$

2) Menggunakan Rumus KR 21

$$r = \frac{k}{(k-1)} \left\{ 1 - \frac{M(k-M)}{ks_t^2} \right\}$$

3) Cronbach Alpha (α)

$$\alpha = \left(\frac{k}{(k-1)} \right) \left(1 - \frac{\sum s_i^2}{s_t^2} \right)$$

4. Interpretasi Data

Data yang diperoleh digunakan untuk menjawab permasalahan dalam media pembelajaran membaca menggunakan *Puzzle* bersuara

5. Lokasi Penelitian

Penelitian dilaksanakan di laboratorium elektronika dan internet di Jurusan Pendidikan Teknik Elektronika Fakultas Teknik Universitas Negeri Yogyakarta dan beberapa tempat yang memiliki angka buta huruf yang tinggi di Daerah Istimewa Yogyakarta.

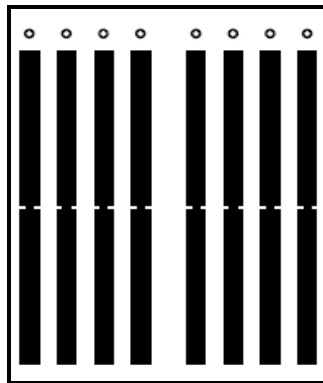
BAB IV

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil akhir dari pelaksanaan penelitian ini adalah sebuah prototype media pembelajaran membaca menggunakan puzzle huruf yang dapat disuarakan. Hasil akhir tersebut menggunakan langkah-langkah pelaksanaan penelitian dan pengembangan rangkaian elektronika sebagai bagian dari media pembelajaran dimana hasil dari masing-masing komponen sistem adalah sebagai berikut:

A. Kartu Huruf

Kartu huruf adalah tulisan huruf vokal, konsonan, dan gabungan konsonan vokal yang dibentuk sebagai kartu-kartu yang dapat diatur dan diletakkan seperti *puzzle* pada Papan Deteksi Kartu Huruf. Kartu Huruf ini di buat dari material *PCB (Printed Circuit Board)* yang *dietching* dengan pola tertentu di bagian bawah yang tidak tertulis bentuk huruf. Fungsi Etching dengan pola tertentu adalah untuk memberi identifikasi pada suatu huruf, yang nantinya dapat dibaca oleh mikrokontroler melalui Papan Deteksi Kartu Huruf. Tulisan huruf di bagian atas menggunakan teknik *sticker*, dengan teknik *sticker* akan memudahkan dalam uji coba kombinasi huruf.



a. Bagian Bawah Kartu Huruf

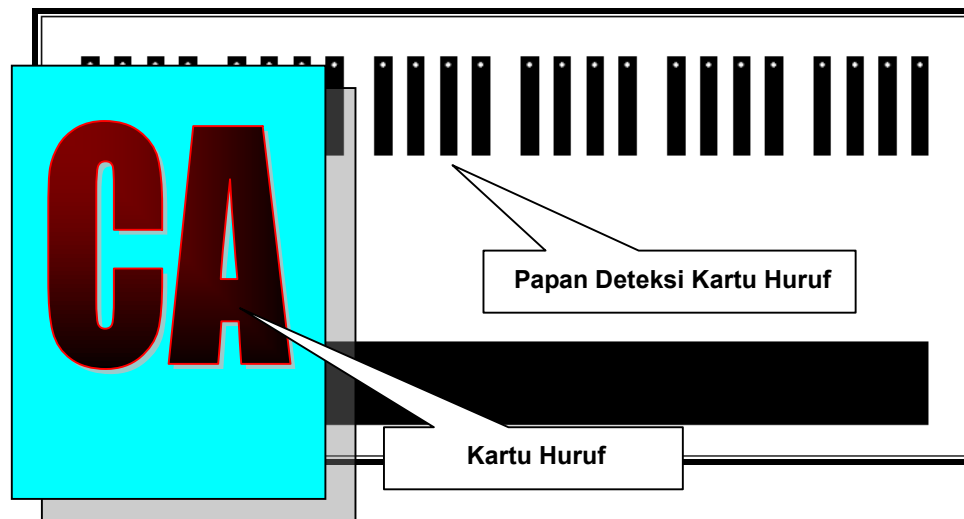


b. Bagian Atas Kartu Huruf

Gambar 12. Bentuk Kartu Huruf Bagian Atas dan Bagian Bawah

B. Papan Deteksi Kartu Huruf

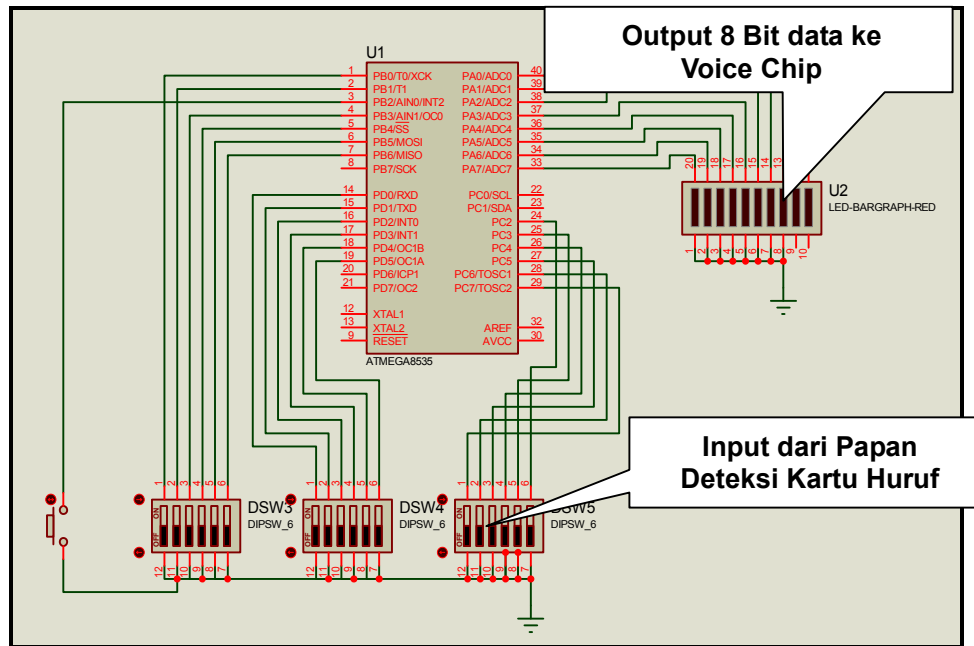
Papan Deteksi Huruf merupakan bagian deteksi huruf, yang mana papan deteksi huruf adalah tempat dimana kartu huruf diletakkan. Bahan untuk Papan Deteksi Kartu Huruf adalah dari bahan *PCB (Printed Circuit Board)* yang di-*etching* seperti gambar 5. Bentuk dari Papan Deteksi Kartu Huruf adalah sebagai berikut :



Gambar 13. Papan Deteksi Huruf dan Kartu Huruf

C. Rangkaian Mikrokontroler

Mikrokontroler dalam sistem ini berfungsi untuk memproses data yang diperoleh dari konfigurasi pola pada Kartu Huruf, yang dideteksi oleh Papan Deteksi Kartu Huruf, berupa data kombinasi 3 X 8 bit. Sistem mikrokontroler yang dibuat adalah seperti berikut ini, disimulasikan dengan program Proteus 7 :



Gambar 14. Simulasi Rangkaian Sistem Mikrokontroler pada Program Proteus 7

D. Program Mikrokontroler

Mikrokontroler dapat bekerja sebagai sistem yang kita inginkan apabila telah deprogram. Program mikrokontroler dalam sistem ini berfungsi untuk membaca kombinasi kode yang ada pada kartu huruf. Data hasil pembacaan kemudian di konversikan menjadi data 8 bit untuk di umpankan ke voice chip, data ini akan mengalami voice chip untuk mengeluarkan suara sesuai dengan data 8 bit tersebut. Berikut ini potongan program dari mikrokontroler untuk membaca kombinasi huruf.

```

Chip type           : ATmega16
Program type        : Application
AVR Core Clock frequency : 12.000000 MHz
Memory model        : Small
External RAM size    : 0
Data Stack size     : 256
*****/

#include <mega16.h>
// Declare your global variables here
#define tombol1 PINC
#define tombol2 PIND
#define tombol3 PINB

void main(void)
{
    PORTA=0x00;
    DDRA=0xFF;
    // Port B initialization
    // Func7=In Func6=In Func5=In Func4=In Func3=In Func2=In Func1=In Func0=In
    // State7=P State6=P State5=P State4=P State3=P State2=P State1=P State0=P
    PORTB=0xFF;
    DDRB=0x00;

    // Port C initialization
    // Func7=In Func6=In Func5=In Func4=In Func3=In Func2=In Func1=In Func0=In
    // State7=P State6=P State5=P State4=P State3=P State2=P State1=P State0=P
    PORTC=0xFF;
    DDRC=0x00;

    // Port D initialization
    // Func7=In Func6=In Func5=In Func4=In Func3=In Func2=In Func1=In Func0=In
    // State7=P State6=P State5=P State4=P State3=P State2=P State1=P State0=P
    PORTD=0xFF;
    DDRD=0x00;

    //
    TCCR0=0x00;
    TCNT0=0x00;
    OCR0=0x00;

    //
    TCCR1A=0x00;
    TCCR1B=0x00;
    TCNT1H=0x00;
    TCNT1L=0x00;
    ICR1H=0x00;
    ICR1L=0x00;
    OCR1AH=0x00;
    OCR1AL=0x00;
    OCR1BH=0x00;
    OCR1BL=0x00;
    ASSR=0x00;
    TCCR2=0x00;
    TCNT2=0x00;
    OCR2=0x00;

    MCUCR=0x00;
    MCUCSR=0x00;

    // Timer(s)/Counter(s) Interrupt(s) initialization
    TIMSK=0x00;

```

```

UCSRB=0x00;
ACSR=0x80;
SFIO=0x00;
SPCR=0x00;
TWCR=0x00;

while (1)
{
if((tombol1==0x00)&&(tombol2==0x00)&&(tombol3==0x00))PORTA=0x00;
else if((tombol1==0x00)&&(tombol2==0x00)&&(tombol3==0x01))PORTA=0x01;
else if((tombol1==0x00)&&(tombol2==0x00)&&(tombol3==0x02))PORTA=0x02;
else if((tombol1==0x00)&&(tombol2==0x00)&&(tombol3==0x03))PORTA=0x03;
else if((tombol1==0x00)&&(tombol2==0x00)&&(tombol3==0x04))PORTA=0x04;
else if((tombol1==0x00)&&(tombol2==0x00)&&(tombol3==0x05))PORTA=0x05;
else if((tombol1==0x00)&&(tombol2==0x00)&&(tombol3==0x06))PORTA=0x06;
else if((tombol1==0x00)&&(tombol2==0x00)&&(tombol3==0x07))PORTA=0x07;
else if((tombol1==0x00)&&(tombol2==0x00)&&(tombol3==0x08))PORTA=0x08;
else if((tombol1==0x00)&&(tombol2==0x00)&&(tombol3==0x09))PORTA=0x09;
else if((tombol1==0x00)&&(tombol2==0x00)&&(tombol3==0x0A))PORTA=0x0A;
else if((tombol1==0x00)&&(tombol2==0x00)&&(tombol3==0x0B))PORTA=0x0B;
else if((tombol1==0x00)&&(tombol2==0x00)&&(tombol3==0x0C))PORTA=0x0C;
else if((tombol1==0x00)&&(tombol2==0x00)&&(tombol3==0x0D))PORTA=0x0D;
else if((tombol1==0x00)&&(tombol2==0x00)&&(tombol3==0x0E))PORTA=0x0E;
else if((tombol1==0x00)&&(tombol2==0x00)&&(tombol3==0x0F))PORTA=0x0F;
else if((tombol1==0x00)&&(tombol2==0x00)&&(tombol3==0x10))PORTA=0x10;
else if((tombol1==0x00)&&(tombol2==0x00)&&(tombol3==0x11))PORTA=0x11;
else if((tombol1==0x00)&&(tombol2==0x00)&&(tombol3==0x12))PORTA=0x12;
else if((tombol1==0x00)&&(tombol2==0x00)&&(tombol3==0x13))PORTA=0x13;
else if((tombol1==0x00)&&(tombol2==0x00)&&(tombol3==0x14))PORTA=0x14;
else if((tombol1==0x00)&&(tombol2==0x00)&&(tombol3==0x15))PORTA=0x15;
else if((tombol1==0x00)&&(tombol2==0x00)&&(tombol3==0x16))PORTA=0x16;
else if((tombol1==0x00)&&(tombol2==0x00)&&(tombol3==0x17))PORTA=0x17;
else if((tombol1==0x00)&&(tombol2==0x00)&&(tombol3==0x18))PORTA=0x18;
...
else if((tombol1==0x00)&&(tombol2==0x1A)&&(tombol3==0x01))PORTA=0x7F;
else if((tombol1==0x00)&&(tombol2==0x1A)&&(tombol3==0x02))PORTA=0x80;
else if((tombol1==0x00)&&(tombol2==0x1A)&&(tombol3==0x03))PORTA=0x81;
else if((tombol1==0x00)&&(tombol2==0x1A)&&(tombol3==0x04))PORTA=0x82;
else if((tombol1==0x00)&&(tombol2==0x1A)&&(tombol3==0x05))PORTA=0x83;

else PORTA=0xFA;
}
}

```

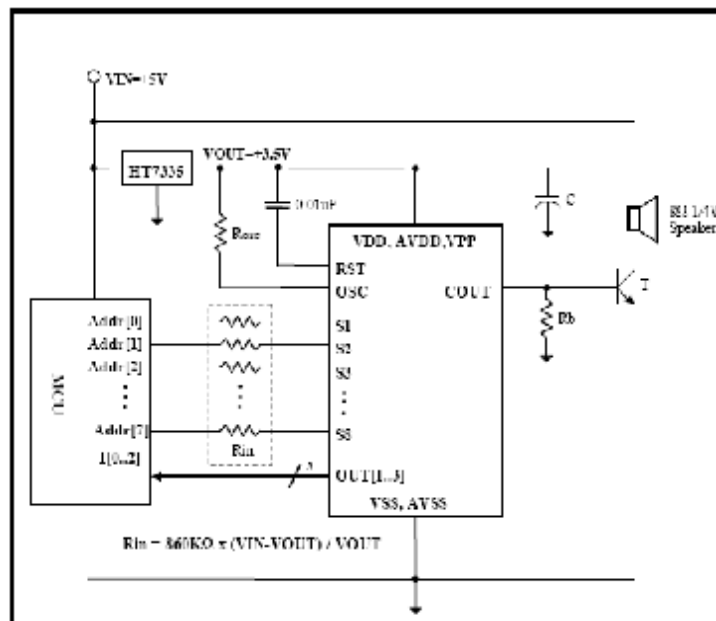
Program diatas menggunakan konsep operator logika untuk membentuk suatu logika atas dua buah kondisi atau lebih, kondisi yang dimaksud adalah kondisi ketiga port mikrokontroler Port B, Port C dan Port D yang diset sebagai input. Operator logika yang digunakan adalah operator AND dengan symbol &&. Logika AND ini akan melihat kondisi port input apakah bernilai benar, jika logika yang dihasilkan bernilai benar maka perintah PORTA = 0xFF akan dikerjakan dan jika salah maka perintah PORTA = 0xFF tidak dikerjakan.

Selain operator logika juga menggunakan operator pembandingan dengan simbol “= =”, yang mempunyai arti bernilai benar jika kedua data sama dan bernilai salah jika sebaliknya. Perintah “tombol1==0x00 “ akan membandingkan nilai tombol1 dengan nilai 0x00, bila data tombol1 sama dengan nilai 0x00 maka perintah ini bernilai benar, jika tidak maka bernilai salah.

Dengan menggunakan kombinasi dua perintah ini yang diletakkan dalam sebuah program berulang (*loop*), maka didapatkan data keluaran di PORT A mikrokontroler yang sesuai dengan perubahan kombinasi input mikrokontroler PORT B, PORT C, dan PORT D. Data yang keluar di PORT A mikrokontroler digunakan untuk data masukan pada *voice chip*.

E. Voice Chip

Voice Chip adalah sebuah komponen semikonduktor yang terintegrasi dengan fungsi utama adalah dapat menyimpan data suara dengan durasi waktu tertentu. Data suara yang disimpan di *Voice Chip* dapat dimainkan kembali sehingga terdengar suara seperti yang direkamkan. Dalam penelitian ini digunakan sebuah *Voice Chip* dengan tipe aP89341 produk Aplus Taiwan. Rangkaian *Voice Chip* yang digunakan adalah sebagai berikut :



Gambar 15. Rangkaian *Voice Chip* yang Terhubung dengan Mikrokontroler (Aplus Integrated Circuits Inc., (2009) • <http://www.aplusinc.com.tw>)

Seperti halnya mikrokontroler *voice chip* juga harus diprogram. Pemrograman *voice chip* pada dasarnya adalah memasukkan data file suara dalam format tertentu ke alamat tertentu di dalam *voice chip*. Setiap produk *voice chip* mempunyai perangkat pemrograman sendiri-sendiri.

Berikut ini potongan Log File program *voice chip*, untuk menghasilkan penyuaaran huruf dan kombinasi huruf.

```

DEVICE : aP89341      CUSTOMER NO:89000252
Include              File
F:\MyRESEARCH\STRANAS_2011\FILE_SUARA\FileDPM_Puzzle\FileDPM_Puzzle_02.LOG :
Chksum              : 0xDA65h
F:\MyRESEARCH\STRANAS_2011\FILE_SUARA\FileDPM_Puzzle\FileDPM_Puzzle_02.DPM
Source Size Rate Start End Len TYPE File name
-----
V.1 5408 11025 0x04000h 0x04BFFh 0x00C00h ADPCM 0.wav
V.2 8208 11025 0x04C00h 0x05DFFh 0x01200h ADPCM 1.wav
V.3 5504 11025 0x05E00h 0x069FFh 0x00C00h ADPCM 2.wav
V.4 5904 11025 0x06A00h 0x075FFh 0x00C00h ADPCM 3.wav
V.5 5048 11025 0x07600h 0x07FFFh 0x00A00h ADPCM 4.wav
V.6 5792 11025 0x08000h 0x08BFFh 0x00C00h ADPCM 5.wav
V.7 5472 11025 0x08C00h 0x097FFh 0x00C00h ADPCM 6.wav
V.8 9488 11025 0x09800h 0x0ABFFh 0x01400h ADPCM 9.wav
V.9 5152 11025 0x0AC00h 0x0B7FFh 0x00C00h ADPCM Puluh.wav
V.10 6800 11025 0x0B800h 0x0C5FFh 0x00E00h ADPCM Belas.wav
V.11 2536 11025 0x0C600h 0x0CBFFh 0x00600h ADPCM Se_.wav
V.12 6256 11025 0x0CC00h 0x0D9FFh 0x00E00h ADPCM 7.wav
V.13 7664 11025 0x0DA00h 0x0E9FFh 0x01000h ADPCM 8.wav
V.14 4192 11025 0x0EA00h 0x0F3FFh 0x00A00h ADPCM A.wav
V.15 4208 11025 0x0F400h 0x0FDFh 0x00A00h ADPCM B.wav
V.16 5080 11025 0x0FE00h 0x107FFh 0x00A00h ADPCM C.wav
V.17 4360 11025 0x10800h 0x111FFh 0x00A00h ADPCM D.wav
V.18 5312 11025 0x11200h 0x11DFFh 0x00C00h ADPCM E.wav
V.19 5440 11025 0x11E00h 0x129FFh 0x00C00h ADPCM F.wav
V.20 5000 11025 0x12A00h 0x133FFh 0x00A00h ADPCM G.wav
V.21 6096 11025 0x13400h 0x13FFFh 0x00C00h ADPCM H.wav
V.22 5000 11025 0x14000h 0x149FFh 0x00A00h ADPCM I.wav
V.23 5584 11025 0x14A00h 0x155FFh 0x00C00h ADPCM J.wav
V.24 4632 11025 0x15600h 0x15FFFh 0x00A00h ADPCM K.wav
V.25 5552 11025 0x16000h 0x16BFFh 0x00C00h ADPCM L.wav
V.26 5384 11025 0x16C00h 0x177FFh 0x00C00h ADPCM M.wav
V.27 5128 11025 0x17800h 0x183FFh 0x00C00h ADPCM N.wav
V.28 4232 11025 0x18400h 0x18DFFh 0x00A00h ADPCM O.wav
V.29 4200 11025 0x18E00h 0x197FFh 0x00A00h ADPCM P.wav
V.30 4440 11025 0x19800h 0x1A1FFh 0x00A00h ADPCM Q.wav
V.31 4552 11025 0x1A200h 0x1ABFFh 0x00A00h ADPCM R.wav
V.32 6848 11025 0x1AC00h 0x1B9FFh 0x00E00h ADPCM S.wav
V.33 4480 11025 0x1BA00h 0x1C3FFh 0x00A00h ADPCM T.wav
V.34 4704 11025 0x1C400h 0x1CDFFh 0x00A00h ADPCM U.wav
V.35 7168 11025 0x1CE00h 0x1DBFFh 0x00E00h ADPCM V.wav
V.36 5920 11025 0x1DC00h 0x1E7FFh 0x00C00h ADPCM W.wav
V.37 6624 11025 0x1E800h 0x1F5FFh 0x00E00h ADPCM X.wav
V.38 5824 11025 0x1F600h 0x201FFh 0x00C00h ADPCM Y.wav
V.39 4096 11025 0x20200h 0x209FFh 0x00800h ADPCM Z.wav
V.40 4368 11025 0x20A00h 0x213FFh 0x00A00h ADPCM ba.wav

```

```

V.41 5952 11025 0x21400h 0x21FFFh 0x00C00h ADPCM be.wav
V.42 4800 11025 0x22000h 0x229FFh 0x00A00h ADPCM bi.wav
V.43 4928 11025 0x22A00h 0x233FFh 0x00A00h ADPCM bo.wav
V.44 5456 11025 0x23400h 0x23FFFh 0x00C00h ADPCM bu.wav
V.45 4368 11025 0x24000h 0x249FFh 0x00A00h ADPCM ca.wav
V.46 6416 11025 0x24A00h 0x257FFh 0x00E00h ADPCM ce.wav
V.47 5344 11025 0x25800h 0x263FFh 0x00C00h ADPCM ci.wav
V.48 5184 11025 0x26400h 0x26FFFh 0x00C00h ADPCM co.wav
V.49 5312 11025 0x27000h 0x27BFFh 0x00C00h ADPCM cu.wav
.....
.....
.....
V.131 6080 11025 0x68400h 0x68FFFh 0x00C00h ADPCM xe.wav
V.132 5792 11025 0x69000h 0x69BFFh 0x00C00h ADPCM si2.wav
V.133 6576 11025 0x69C00h 0x6A9FFh 0x00E00h ADPCM xo.wav
V.134 5440 11025 0x6AA00h 0x6B5FFh 0x00C00h ADPCM ya.wav
V.135 7168 11025 0x6B600h 0x6C3FFh 0x00E00h ADPCM ye.wav
V.136 6256 11025 0x6C400h 0x6D1FFh 0x00E00h ADPCM yi.wav
V.137 6304 11025 0x6D200h 0x6DFFFh 0x00E00h ADPCM yo.wav
V.138 7024 11025 0x6E000h 0x6EDFFh 0x00E00h ADPCM yu.wav
V.139 6640 11025 0x6EE00h 0x6FBFFh 0x00E00h ADPCM xu.wav
V.140 5400 11025 0x6FC00h 0x707FFh 0x00C00h ADPCM za.wav
V.141 7424 11025 0x70800h 0x717FFh 0x01000h ADPCM ze.wav
V.142 6512 11025 0x71800h 0x725FFh 0x00E00h ADPCM zi.wav
V.143 6344 11025 0x72600h 0x733FFh 0x00E00h ADPCM Zo2.wav
V.144 6800 11025 0x73400h 0x741FFh 0x00E00h ADPCM zu.wav
V.145 8512 11025 0x74200h 0x753FFh 0x01200h ADPCM Tanda.wav
V.146 8992 11025 0x75400h 0x765FFh 0x01200h ADPCM Lebih.wav
V.147 8640 11025 0x76600h 0x777FFh 0x01200h ADPCM Kurung.wav
V.148 6864 11025 0x77800h 0x785FFh 0x00E00h ADPCM Besar.wav
V.149 13232 11025 0x78600h 0x79FFFh 0x01A00h ADPCM Garing.wav
V.150 9184 11025 0x7A000h 0x7B1FFh 0x01200h ADPCM Hubung.wav
V.151 7104 11025 0x7B200h 0x7BFFFh 0x00E00h ADPCM Kecil.wav
V.152 6240 11025 0x7C000h 0x7CDFFh 0x00E00h ADPCM Koma.wav
V.153 7376 11025 0x7CE00h 0x7DDFFh 0x01000h ADPCM Kurang.wav
V.154 5008 11025 0x7DE00h 0x7E7FFh 0x00A00h ADPCM Kutip.wav
V.155 9248 11025 0x7E800h 0x7FBFFh 0x01400h ADPCM Minus.wav
V.156 13088 11025 0x7FC00h 0x815FFh 0x01A00h ADPCM SamaDengan.wav
V.157 9392 11025 0x81600h 0x829FFh 0x01400h ADPCM Seru.wav
V.158 7760 11025 0x82A00h 0x839FFh 0x01000h ADPCM Tanya.wav
V.159 4368 11025 0x83A00h 0x843FFh 0x00A00h ADPCM Titik.wav
V.160 181248 11025 0x84400h 0x9A5FFh 0x16200h ADPCM intro.wav
V.161 92416 11025 0x9A600h 0xA5BFFh 0x0B600h ADPCM maaf.wav
V.162 223744 11025 0xA5C00h 0xC11FFh 0x1B600h ADPCM IntroABCD.wav
V.163 32120 11025 0xC1200h 0xC51FFh 0x04000h ADPCM Oh_NO.wav

```

Denounce-Timer:65us. Ramp-Type:Cout[DAC]. Option-Type:LED1 BUSY STOP.

Switch Option setting

SW:1 Edge UnHoldable Non-Retrigger Stop-Enabled

V.162 Busy-High ADPCM IntroABCD.wav

V.160 Busy-High ADPCM intro.wav

SW:2 Edge UnHoldable Non-Retrigger Stop-Enabled

V.1 Busy-High ADPCM 0.wav

SW:3 Edge UnHoldable Non-Retrigger Stop-Enabled

V.2 Busy-High ADPCM 1.wav

```

SW:4 Edge UnHoldable Non-Retrigger Stop-Enabled
=====
V.3 Busy-High ADPCM 2.wav
-----
SW:5 Edge UnHoldable Non-Retrigger Stop-Enabled
=====
V.4 Busy-High ADPCM 3.wav
-----
SW:6 Edge UnHoldable Non-Retrigger Stop-Enabled
=====
V.5 Busy-High ADPCM 4.wav
-----
SW:7 Edge UnHoldable Non-Retrigger Stop-Enabled
=====
V.6 Busy-High ADPCM 5.wav
-----
SW:8 Edge UnHoldable Non-Retrigger Stop-Enabled
=====
V.7 Busy-High ADPCM 6.wav
-----
SW:9 Edge UnHoldable Non-Retrigger Stop-Enabled
=====
V.12 Busy-High ADPCM 7.wav
-----
SW:10 Edge UnHoldable Non-Retrigger Stop-Enabled
=====
V.13 Busy-High ADPCM 8.wav
-----
SW:11 Edge UnHoldable Non-Retrigger Stop-Enabled
=====
V.8 Busy-High ADPCM 9.wav
-----
SW:12 Edge UnHoldable Non-Retrigger Stop-Enabled
=====
V.11 Busy-High ADPCM Se_.wav
V.9 Busy-High ADPCM Puluh.wav
-----
SW:13 Edge UnHoldable Non-Retrigger Stop-Enabled
=====
V.14 Busy-High ADPCM A.wav
-----
SW:14 Edge UnHoldable Non-Retrigger Stop-Enabled
=====
V.15 Busy-High ADPCM B.wav
-----
SW:15 Edge UnHoldable Non-Retrigger Stop-Enabled
=====
V.16 Busy-High ADPCM C.wav
-----
SW:16 Edge UnHoldable Non-Retrigger Stop-Enabled
=====
V.17 Busy-High ADPCM D.wav
-----
SW:17 Edge UnHoldable Non-Retrigger Stop-Enabled
=====
V.18 Busy-High ADPCM E.wav
-----
SW:18 Edge UnHoldable Non-Retrigger Stop-Enabled
=====
V.19 Busy-High ADPCM F.wav
-----
SW:19 Edge UnHoldable Non-Retrigger Stop-Enabled
=====

```

```

=====
SW:156 Edge UnHoldable Non-Retrigger Stop-Enabled
=====

```

```

V.145 Busy-High ADPCM Tanda.wav
V.156 Busy-High ADPCM SamaDengan.wav
=====

```

```

SW:157 Edge UnHoldable Non-Retrigger Stop-Enabled
=====

```

```

V.163 Busy-High ADPCM Oh_NO.wav
V.161 Busy-High ADPCM maaf.wav
=====

```

```

End of Log file-----

```

Penyusunan program suara di *voice chip* berdasar tabel penyuaran yang disusun berdasar kombinasi inputan yang masuk di mikrokontroler melalui PORT B, PORT C dan PORT D. Berikut ini adalah tabel penyuaran dari “a” sampai dengan “z” dan dari kombinasi huruf “ba”, “bi”, “bu”, “be”, “bo” sampai dengan “za”, “zi”, “zu”, “ze”, “zo”, serta angka dan tanda baca.

TABEL 2. PENGALAMATAN SUARA (Port A) BERDASAR INPUT PUSH BUTTON (PC,PD,PB) MIKROKONTROLER

No	Voice Chip		INPUTmikrokontroler			OUTPUT
	sw di Voice Chip	Ucapan	PC (hex)	PD (hex)	PB (hex)	PA (hex)
0	1	Intro	00	00	00	00
1	2	a	00	00	01	01
2	3	e	00	00	02	02
3	4	i	00	00	03	03
4	5	o	00	00	04	04
5	6	u	00	00	05	05
6	7	b	00	00	06	06
7	8	c	00	00	07	07
8	9	d	00	00	08	08
9	10	f	00	00	09	09
10	11	g	00	00	0A	0A
11	12	h	00	00	0B	0B
12	13	j	00	00	0C	0C
13	14	k	00	00	0D	0D
14	15	l	00	00	0E	0E
15	16	m	00	00	0F	0F
16	17	n	00	00	10	10
17	18	p	00	00	11	11
18	19	q	00	00	12	12

19	20	r	00	00	13	13
20	21	s	00	00	14	14
21	22	t	00	00	15	15
22	23	v	00	00	16	16
23	24	w	00	00	17	17
24	25	x	00	00	18	18
25	26	y	00	00	19	19
26	27	z	00	00	1A	1A
			00	01	00	01
			00	s/d	00	s/d
			00	1A	00	1A
			01	00	00	01
			s/d	00	00	s/d
			1A	00	00	1A
27	28	ba	06	01	00	1B
28	29	be	06	02	00	1C
29	30	bi	06	03	00	1D
30	31	bo	06	04	00	1E
31	32	bu	06	05	00	1F
32	33	ca	07	01	00	20
33	34	ce	07	02	00	21
34	35	ci	07	03	00	22
35	36	co	07	04	00	23
36	37	cu	07	05	00	24
37	38	da	08	01	00	25
38	39	de	08	02	00	26
39	40	di	08	03	00	27
40	41	do	08	04	00	28
41	42	du	08	05	00	29
42	43	fa	09	01	00	2A
43	44	fe	09	02	00	2B
44	45	fi	09	03	00	2C
45	46	fo	09	04	00	2D
46	47	fu	09	05	00	2E
47	48	ga	0A	01	00	2F
48	49	ge	0A	02	00	30
49	50	gi	0A	03	00	31
50	51	go	0A	04	00	32
51	52	gu	0A	05	00	33
52	53	ha	0B	01	00	34
53	54	he	0B	02	00	35
54	55	hi	0B	03	00	36
55	56	ho	0B	04	00	37

56	57	hu	0B	05	00	38
57	58	ja	0C	01	00	39
58	59	je	0C	02	00	3A
59	60	ji	0C	03	00	3B
60	61	jo	0C	04	00	3C
61	62	ju	0C	05	00	3D
62	63	ka	0D	01	00	3E
63	64	ke	0D	02	00	3F
64	65	ki	0D	03	00	40
65	66	ko	0D	04	00	41
66	67	ku	0D	05	00	42
67	68	la	0E	01	00	43
68	69	le	0E	02	00	44
69	70	li	0E	03	00	45
70	71	lo	0E	04	00	46
71	72	lu	0E	05	00	47
72	73	ma	0F	01	00	48
73	74	me	0F	02	00	49
74	75	mi	0F	03	00	4A
75	76	mo	0F	04	00	4B
76	77	mu	0F	05	00	4C
77	78	na	10	01	00	4D
78	79	ne	10	02	00	4E
79	80	ni	10	03	00	4F
80	81	no	10	04	00	50
81	82	nu	10	05	00	51
82	83	pa	11	01	00	52
83	84	pe	11	02	00	53
84	85	pi	11	03	00	54
85	86	po	11	04	00	55
86	87	pu	11	05	00	56
87	88	qa	12	01	00	57
88	89	qe	12	02	00	58
89	90	qi	12	03	00	59
90	91	qo	12	04	00	5A
91	92	qu	12	05	00	5B
92	93	ra	13	01	00	5C
93	94	re	13	02	00	5D
94	95	ri	13	03	00	5E
95	96	ro	13	04	00	5F
96	97	ru	13	05	00	60
97	98	sa	14	01	00	61
98	99	se	14	02	00	62
99	100	si	14	03	00	63
100	101	so	14	04	00	64
101	102	su	14	05	00	65
102	103	ta	15	01	00	66
103	104	te	15	02	00	67
104	105	ti	15	03	00	68

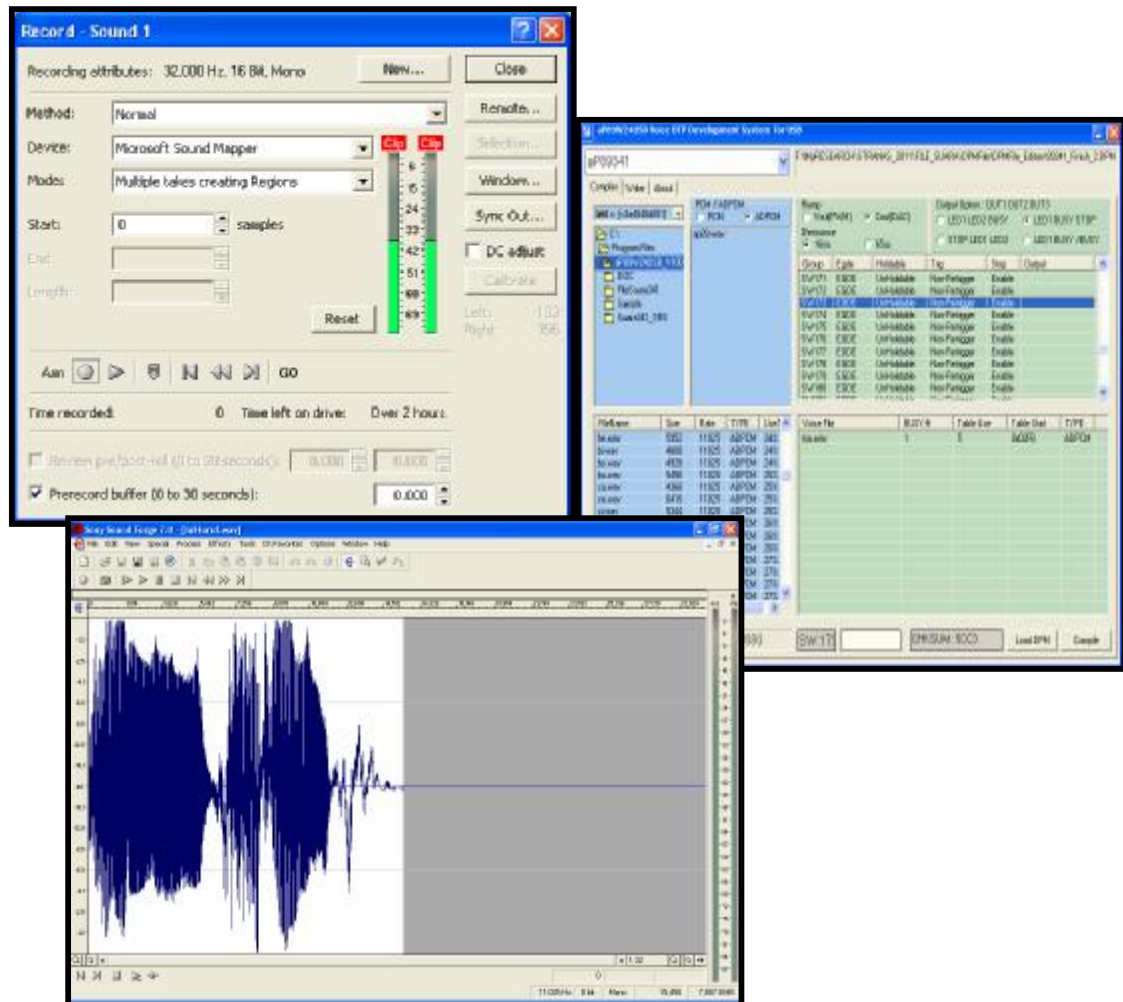
105	106	to	15	04	00	69
106	107	tu	15	05	00	6A
107	108	va	16	01	00	6B
108	109	ve	16	02	00	6C
109	110	vi	16	03	00	6D
110	111	vo	16	04	00	6E
111	112	vu	16	05	00	6F
112	113	wa	17	01	00	70
113	114	we	17	02	00	71
114	115	wi	17	03	00	72
115	116	wo	17	04	00	73
116	117	wu	17	05	00	74
117	118	xa	18	01	00	75
118	119	xe	18	02	00	76
119	120	xi	18	03	00	77
120	121	xo	18	04	00	78
121	122	xu	18	05	00	79
122	123	ya	19	01	00	7A
123	124	ye	19	02	00	7B
124	125	yi	19	03	00	7C
125	126	yo	19	04	00	7D
126	127	yu	19	05	00	7E
127	128	za	1A	01	00	7F
128	129	ze	1A	02	00	80
129	130	zi	1A	03	00	81
130	131	zo	1A	04	00	82
131	132	zu	1A	05	00	83
27	28		00	06	01	1B
28	29		00	06	02	1C
29	30		00	06	03	1D
30	31		00	06	04	1E
31	32		00	06	05	1F
32	33		00	07	01	20
33	34		00	07	02	21
34	35		00	07	03	22
35	36		00	07	04	23
36	37		00	07	05	24
37	38		00	08	01	25
38	39		00	08	02	26
39	40		00	08	03	27
40	41		00	08	04	28
41	42		00	08	05	29
42	43		00	09	01	2A
43	44		00	09	02	2B
44	45		00	09	03	2C
45	46		00	09	04	2D
46	47		00	09	05	2E
47	48		00	0A	01	2F

48	49
49	50
50	51
51	52
52	53
53	54
54	55
55	56
56	57
57	58
58	59
59	60
60	61
61	62
62	63
63	64
64	65
65	66
66	67
67	68
68	69
69	70
70	71
71	72
72	73
73	74
74	75
75	76
76	77
77	78
78	79
79	80
80	81
81	82
82	83
83	84
84	85
85	86
86	87
87	88
88	89
89	90
90	91
91	92
92	93
93	94
94	95
95	96
96	97

00	0A	02	30
00	0A	03	31
00	0A	04	32
00	0A	05	33
00	0B	01	34
00	0B	02	35
00	0B	03	36
00	0B	04	37
00	0B	05	38
00	0C	01	39
00	0C	02	3A
00	0C	03	3B
00	0C	04	3C
00	0C	05	3D
00	0D	01	3E
00	0D	02	3F
00	0D	03	40
00	0D	04	41
00	0D	05	42
00	0E	01	43
00	0E	02	44
00	0E	03	45
00	0E	04	46
00	0E	05	47
00	0F	01	48
00	0F	02	49
00	0F	03	4A
00	0F	04	4B
00	0F	05	4C
00	10	01	4D
00	10	02	4E
00	10	03	4F
00	10	04	50
00	10	05	51
00	11	01	52
00	11	02	53
00	11	03	54
00	11	04	55
00	11	05	56
00	12	01	57
00	12	02	58
00	12	03	59
00	12	04	5A
00	12	05	5B
00	13	01	5C
00	13	02	5D
00	13	03	5E
00	13	04	5F
00	13	05	60

97	98	00	14	01	61
98	99	00	14	02	62
99	100	00	14	03	63
100	101	00	14	04	64
101	102	00	14	05	65
102	103	00	15	01	66
103	104	00	15	02	67
104	105	00	15	03	68
105	106	00	15	04	69
106	107	00	15	05	6A
107	108	00	16	01	6B
108	109	00	16	02	6C
109	110	00	16	03	6D
110	111	00	16	04	6E
111	112	00	16	05	6F
112	113	00	17	01	70
113	114	00	17	02	71
114	115	00	17	03	72
115	116	00	17	04	73
116	117	00	17	05	74
117	118	00	18	01	75
118	119	00	18	02	76
119	120	00	18	03	77
120	121	00	18	04	78
121	122	00	18	05	79
122	123	00	19	01	7A
123	124	00	19	02	7B
124	125	00	19	03	7C
125	126	00	19	04	7D
126	127	00	19	05	7E
127	128	00	1A	01	7F
128	129	00	1A	02	80
129	130	00	1A	03	81
130	131	00	1A	04	82
131	132	00	1A	05	83
		INPUT LAINNYA			
132	133				
133	134				
134	135				
135	136				
136	137				
137	138				FA
138	139				
139	140				
140	141				
...	...				
...	...				
249	250				
250	251				

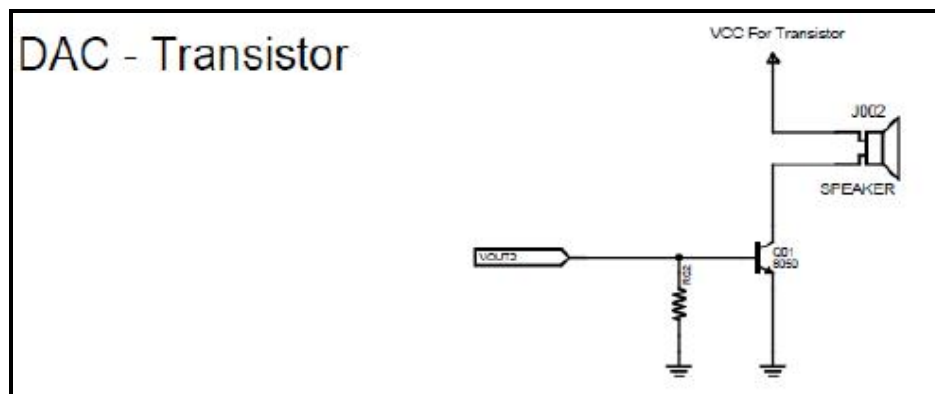
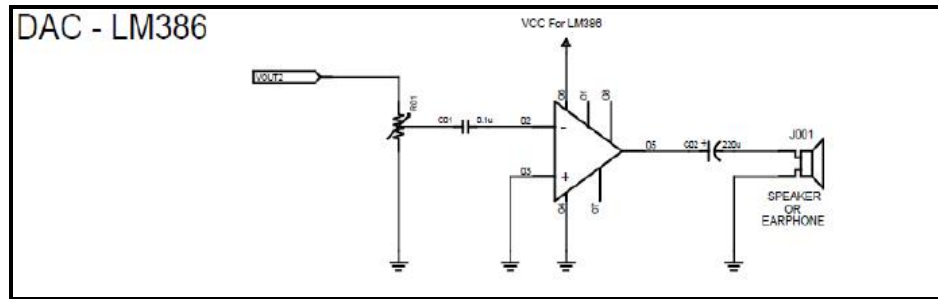
File suara diperoleh dari perekaman melalui personal komputer dan *software* Sony Sound Forge , file suara direkam dalam mode mono dengan sampling rate 6 - 11 Khz sesuai persyaratan file suara yang harus dimasukkan ke *voice chip*.



Gambar 16. Perekaman dan Editing Suara sebelum di masukkan di Voice chip

F. Penguat Suara

Penguat suara dalam sistem memberikan level amplitudo suara yang cukup untuk dapat didengar, penguat adalah dalam bentuk penguat audio yang menggunakan IC Operasional Amplifire LM 386.



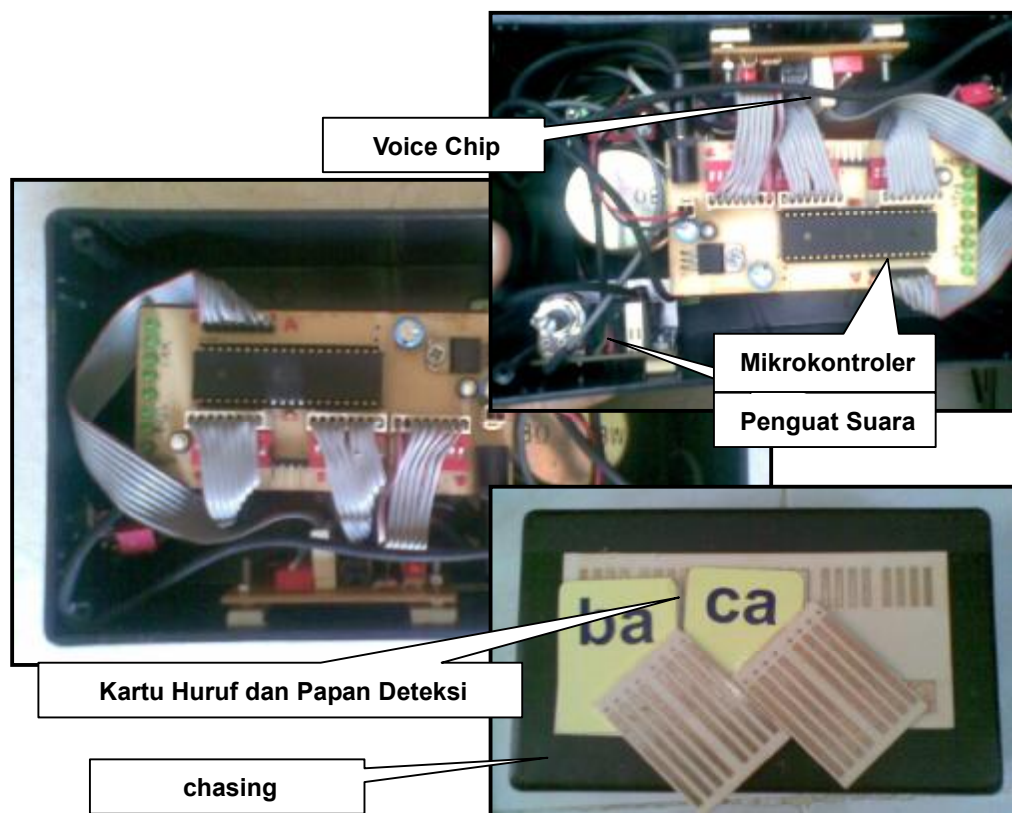
Gambar 17. Model Penguat Suara yang disarankan untuk *Voice Chip*. (<http://www.aplusinc.com.tw/pro-download/aMTP777+aXLV11H-application.pdf>)

G. Catu daya

Catu daya yang dibutuhkan oleh sistem adalah catu daya dengan tegangan 5 Volt. Kami menggunakan catu daya yang secara umum digunakan yaitu dengan menggunakan regulator LM 7805.

H. Hasil Akhir Prototipe Media Pembelajaran Membaca

Hasil akhir dari penelitian dan pengembangan yang dilaksanakan adalah sebuah prototipe media pembelajaran membaca dalam bentuk puzzle huruf yang dapat disuarakan. Media dapat menyuarakan huruf “a” sampai dengan “z” dan dari kombinasi huruf “ba”, “bi”, “bu”, “be”, “bo” sampai dengan “za”, “zi”, “zu”, “ze”, “zo”, serta angka dan tanda baca. Hasil pengujian dengan instrumen tabel benar salah terhadap penyuaran yang diharapkan, didapatkan hasil penyuaran yang sesuai 100 % dari 250 jenis variabel huruf dan kombinasi huruf yang disuarakan.



Gambar 18. Prototipe Rangkaian Puzzle Huruf Bersuara

BAB V KESIMPULAN DAN SARAN

A. Kesimpulan

1. Implementasi media pembelajaran membaca dalam bentuk *Puzzle* huruf bersuara yang dapat menyuarakan huruf, angka, dan kombinasi huruf berbasis *Voice Chip* dan Mikrokontroler AVR adalah dengan melakukan pemrograman mikrokontroler Atmega 16 dan pemrograman *voice chip* Ap89341 sesuai dengan inputan yang diberikan di mikrokontroler sehingga menghasilkan penyuaran yang sesuai dengan inputan tersebut di *voice chip*. Dipilih mikrokontroler dengan jumlah PORT yang sesuai kebutuhan untuk tiga buah kombinasi huruf, dan untuk 8 bit masukan ke *voice chip*. Port-port yang ada di mikrokontroler di atur sebagai input dan sebagai output, 3 X 8 bit sebagai input (PORTB, PORTC dan PORTD) dan 1 X 8 bit sebagai output (PORTA). Mikrokontroler diprogram dengan konsep logika (&&, logika AND) dan perbandingan (=) yang dimasukkan dalam program berulang (*loop*) *if.....else* . Konsep ini membandingkan inputan-inputan untuk menghasilkan output yang sesuai.

Voice chip diprogram sesuai tabel penyuaran yang menghasilkan penyuaran huruf dan kombinasi huruf. File suara yang dimasukkan ke *voice chip* diperoleh dari perekaman dan editing file suara. tipe file suara yang dimasukkan adalah dalam bentuk *.wav , mono yang terkompresi 4 bit *ADPCM (Adaptive Differential Pulse Code Modulation)* pada rasio sampling 6 KHz.

2. Unjuk kerja media pembelajaran membaca menggunakan *Puzzle* huruf dan penyuaran melalui *Voice Chip* dapat menyuarakan sejumlah 250 kombinasi huruf , angka dan tanda baca, dengan kualitas suara mono pada penguat suara 10 Watt. Media dapat menyuarakan huruf “a” sampai dengan “z” dan dari kombinasi huruf “ba”, “bi”, “bu”, “be”, “bo” sampai dengan “za”, “zi”, “zu”, “ze”, “zo”, serta angka dan tanda baca. Hasil pengujian dengan instrumen

tabel benar/salah didapatkan hasil hasil penyuaran yang sesuai 100 % dari 250 jenis variabel huruf dan kombinasi huruf yang disuarakan.

B. Saran

1. Perlu dikembangkan dengan tipe mikrokontroler dan *voice chip* jenis yang lain, untuk mendapatkan kapasitas penyimpanan suara yang lebih banyak.

DAFTAR PUSTAKA

- anonim.().<http://www.bl.uk/learning/artimages/maphist/minds/jigsawPuzzle/jigsawPuzzle1766.ht>
- Aplus Integrated Circuit .(2012). Voice Otp Ic Ap8942a – 42sec.
<http://www.aplusinc.com.tw/pro-otp.htm>.
- Anonim. (2012),Human Development Report http://en.wikipedia.org/wiki/List_of_countries_by_Human_development_Index.
- Ade Kusmiadi .(2007). Standar Kompetensi Tutor Pendidikan Keaksaraan: Refleksi Dari Pengembangan Model Di Javagiri”. Jurnal Ilmiah Visi PTK-PNF - Vol. 2, No.1
- Douglas Harper. (2001-2012). Online Etymology Dictionary.
<http://etymonline.com/>.
- Kamin Sumardi.(2009) Model Pembelajaran Keaksaraan Dasar Berdasarkan Kombinasi Metode Reflect, Lea Dan Pra. Jurusan Pendidikan Teknik Mesin FPTK UPI.
file.upi.edu/Direktori/.../Vol...1.../08_Kamin_Sumardi_final.pdf.
- Pressman, Roger S. (2001). Software Engineering: A Practioner,s Approach. Singapore. McGrawHill International Edition.
- ReynoldsElectronics.(1999-2008). 16-Key Serial Keypads. <http://www.circuit-projects.com>.
- Statistik Indonesia .(2011). Angka Melek Huruf. <http://www.datastatistik-indonesia.com/content/view/730/730/>.
- Sugiyono. (2007). *Statistika Untuk Penelitian*. Bandung : Bandung. Alfabeta
- Sugiyono. (2007). Metode Penelitian Pendidikan:Pendekatan Kuantitatif: Kualitatif, dan R&D. Bandung . Alfabeta.
- Sarcone, Gianni A. and Waeber, Marie-Jo.(1997). Puzzles and Mental Activities. <http://www.archimedes-lab.org/>

LAMPIRAN

BUKU CATATAN HARIAN PENELITIAN (LOGBOOK)

JUDUL PENELITIAN

***Puzzle* Huruf Bersuara Berbasis *Voice Chip* dan Mikrokontroler AVR sebagai Media Belajar Membaca untuk Percepatan Penuntasan Buta Huruf**

JENIS/SKIM PENELITIAN	BIDANG PENELITIAN
PENELITIAN STRATEGIS NASIONAL	Pengentasan Kemiskinan (<i>Poverty Alleviation</i>)

KETUA PENELITI	ANGGOTA
Nama : Mashoedah, S.Pd., M.T	1. Drs. Muh. Munir, M.Pd.
Jurusan : Pendidikan Teknik Elektronika	
Fakultas : Fakultas Teknik	

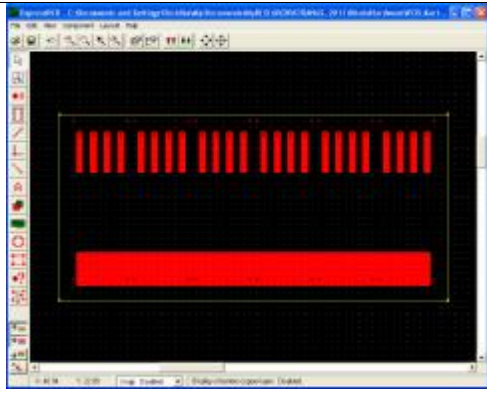
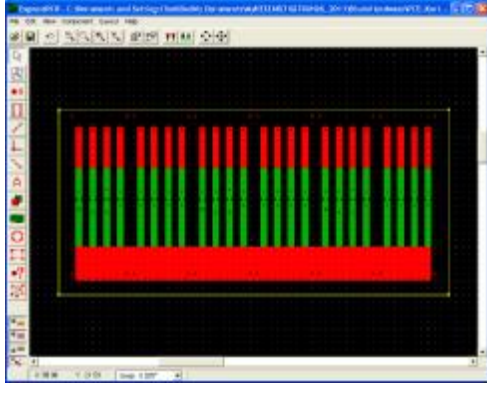
**No. Kontrak :
11/SPI-Stranas/UN34.21/2012**

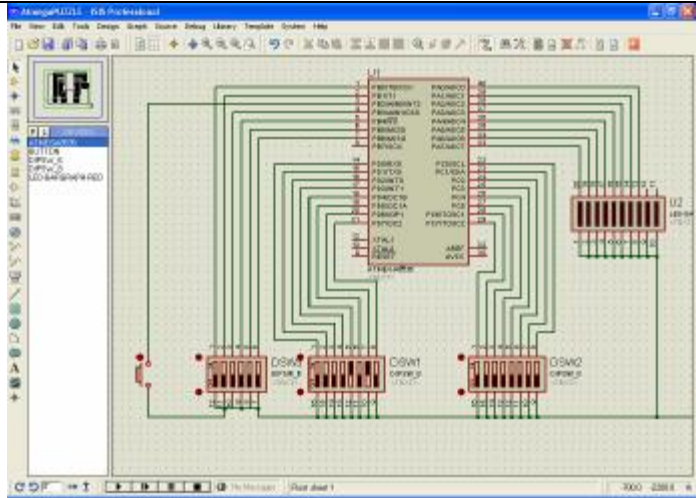
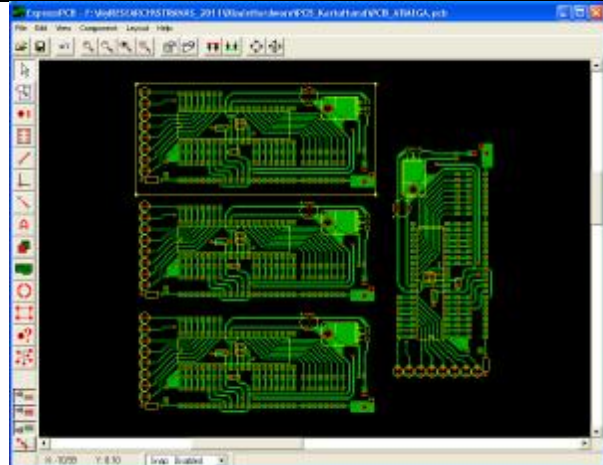
**NILAI KONTRAK
Rp. 95.000.000,-**

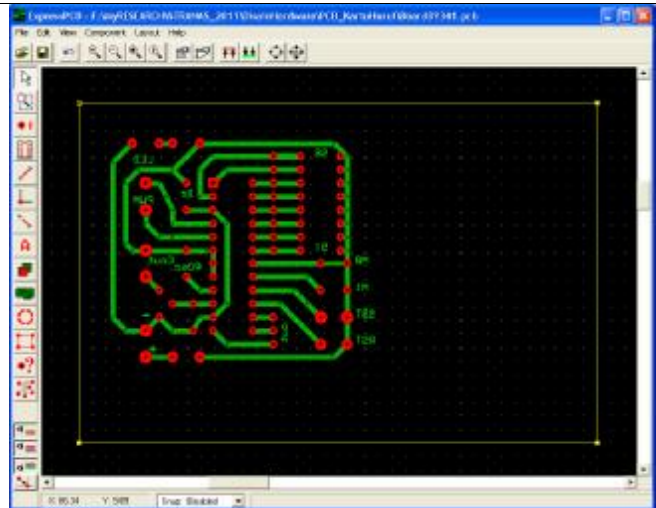
HASIL/SASARAN AKHIR TAHUN 2012



Menghasilkan media pembelajaran membaca dalam bentuk *Puzzle* huruf bersuara berbasis mikrokontroler dan *voice chip* yang dapat menyuarakan huruf, angka, dan kombinasi huruf sebagai langkah percepatan penuntasan buta huruf.




CATATAN KEMAJUAN/PELAKSANAAN PENELITIAN




No.	Tanggal *)	Kegiatan/Aktivita	Catatan Kemajuan/Hasil Aktivita**)
1.		1. Pekerjaan Software a. Pengadaan software-software pendukung pemrograman mikrokontroler	
2.	Juni 2012	b. Disain bentuk media pembelajaran membaca	
3.	Juni 2012	c. Disain papan deteksi kombinasi huruf	
4.	Juni 2012	d. Disain Kartu Huruf yang dapat dideteksi oleh sistem.	

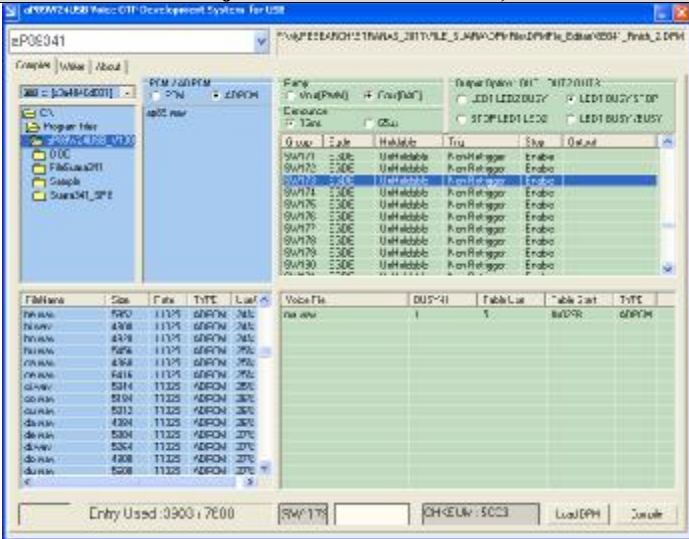
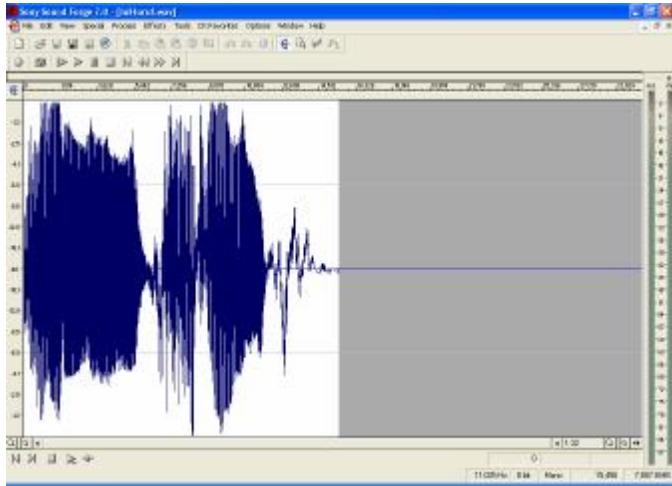
No.	Tanggal *)	Kegiatan/Aktivita	Catatan Kemajuan/Hasil Aktivita**)
5.		e. Perancangan software mikrokontroler , berkaitan dengan algoritma/flowchart program serta pemrograman.	
6.	Juli 2012	f. Simulasi Disain hardware pada program <i>proteus</i> .	
7.	Juni 2012	g. Disain PCB mikrokontroler dengan PCB Express.	
8.	Juni 2012	h. Disain PCB catu daya dengan PCB Express.	

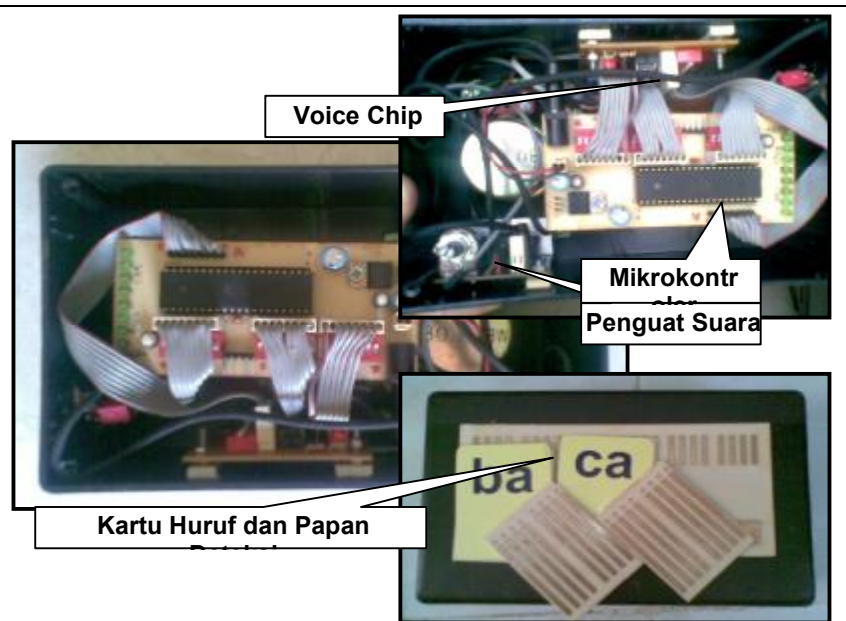
No.	Tanggal *)	Kegiatan/Aktivita	Catatan Kemajuan/Hasil Aktivita**)
9.	Juni 2012	i. Disain PCB penguat suara dengan PCB Express.	
10	Juni 2012	j. Disain PCB Voice Chip dengan PCB Express.	
11.		2. Pekerjaan Hardware	

No.	Tanggal *)	Kegiatan/Aktivita	Catatan Kemajuan/Hasil Aktivita**)
		a. Pencarian <i>voice chip</i> yang sesuai untuk implementasi sistem melalui internet.	
12.		b. Pengadaan komponen mikrokontroler dan komponen pendukungnya.	
13.	Juli 2012	c. Perancangan hardware mikrokontroler melalui program <i>proteus</i> .	
14.		d. Pembelian beberapa komponen untuk merealisasikan sistem.	
15.	Juli 2012	e. Pembuatan Printed Circuit Board (PCB) catu daya sistem	
16.	Juli 2012	f. Pembuatan PCB mikrokontroler.	
17.	Juli 2012	g. Pembuatan PCB penguat suara.	

No.	Tanggal *)	Kegiatan/Aktivita	Catatan Kemajuan/Hasil Aktivita**)
18.	Juli 2012	h. Pembuatan PCB voice chip.	
19.	Agustus 2012	i. Pembuatan Papan Deteksi Kartu Huruf dengan PCB.	
20.	Agustus 2012	j. Pembuatan Kartu Huruf dengan PCB	

No.	Tanggal *)	Kegiatan/Aktivita	Catatan Kemajuan/Hasil Aktivita**)
			
21.		<p>3. Pekerjaan Berkaitan dengan File Suara.</p> <p>a. Pengadaan komponen voice chip dan komponen pendukungnya</p>	 

No.	Tanggal *)	Kegiatan/Aktivita	Catatan Kemajuan/Hasil Aktivita**)
24.		d. Editing suara	 

No.	Tanggal *)	Kegiatan/Aktivita	Catatan Kemajuan/Hasil Aktivita**)
25.	September 2012	e. Transferring file suara ke voice chip	
26.	September 2012	4. Pelaporan dan Studi Pustaka a. Downloading format laporan	
27.	September 2012	b. Studi literatur berkaitan dengan media pembelajaran, pemrograman mikrokontroler, dan voice chip.	
28.	September 2012	Sistem telah dirakit siap diuji	

No.	Tanggal *)	Kegiatan/Aktivita	Catatan Kemajuan/Hasil Aktivita**)

Notasi:

*) jika perlu diisikan pula jam

**) Berisi data yang diperoleh, keterangan data, sketsa, gambar, analisis singkat, dsb.

Tambahan halaman ini sesuai kebutuhan

Pemonitor

Ketua Peneliti

.....
NIP.

Mashoedah, S.Pd., M.T
NIP. 19701108 200212 1 003

Lampiran 5. Standar Kompetensi Keaksaraan Dasar (SKK Dasar)

a. Standar Kompetensi Lulusan (SKL)

No.	STANDAR KOMPETENSI LULUSAN KEAKSARAAN DASAR
1.	Mendengarkan
	Memahami wacana lisan berbentuk pesan, perintah, petunjuk dalam bahasa Indonesia yang terkait dengan kehidupan sehari-hari
2.	Berbicara
	Menggunakan wacana lisan untuk mengungkapkan pikiran, perasaan, dan informasi dalam kegiatan perkenalan, tegur sapa, percakapan, bertanya, bercerita, mendeskripsikan benda, memberikan tanggapan/saran yang fungsional untuk kehidupan sehari-hari.
3.	Membaca
	Memahami wacana tulis berupa pesan, perintah, petunjuk dalam bahasa Indonesia yang fungsional dalam kehidupan sehari-hari.
4.	Menulis
	Melakukan berbagai jenis kegiatan menulis untuk mengungkapkan pikiran, perasaan, dan informasi yang terkait dengan kehidupan sehari-hari dalam bentuk paragraf.
5.	Berhitung
	Melakukan penghitungan operasi dasar (penjumlahan, pengurangan, perkalian, dan pembagian) baik secara lisan maupun tulis yang fungsional dalam kehidupan sehari-hari

b. Standar Kompetensi (SK) dan Kompetensi Dasar (KD)

No.	Standar Kompetensi	Kompetensi Dasar	
(1)	(2)	(3)	(4)
1.	Mendengarkan		
1.1	Memahami teks pendek (satu sampai dengan lima kalimat sederhana) dan pesan yang disampaikan yang berkaitan dengan kecakapan hidup.	1.1.1	Menceritakan kembali dengan kata-kata atau kalimat sendiri isi teks pendek (1 s.d. 5 kalimat sederhana) yang didengar tentang topik tertentu yang disampaikan oleh tutor yang berkaitan dengan kecakapan hidup.
		1.1.2	Menyampaikan pesan pendek (1 s.d. 5 kalimat sederhana) yang didengarnya kepada orang lain yang berkaitan dengan kecakapan hidup.

1.2	Memahami penjelasan tentang petunjuk dan cerita yang disampaikan yang berkaitan dengan kecakapan hidup.	1.2.1	Melakukan sesuatu berdasarkan penjelasan yang disampaikan secara lisan yang berkaitan dengan kecakapan hidup.
		1.2.2	Memberikan tanggapan sederhana tentang cerita pengalaman teman yang didengarnya yang berkaitan dengan kecakapan hidup.
2.	Berbicara		
2.1	Mengungkapkan pikiran, perasaan, dan informasi, secara lisan dengan perkenalan dan tegur sapa, serta pengenalan benda sekitar yang berkaitan dengan kecakapan hidup.	2.1.1	Memperkenalkan diri sendiri dengan kalimat sederhana dan bahasa yang santun yang berkaitan dengan kecakapan hidup.
		2.1.2	Bertanya kepada orang lain yang berkaitan dengan kecakapan hidup dengan menggunakan kalimat pertanyaan yang tepat dan bahasa yang santun
		2.1.3	Mendeskripsikan benda-benda di sekitar dengan kalimat sederhana yang berkaitan dengan kecakapan hidup.
2.2	Mengungkapkan pikiran, perasaan, dan informasi secara lisan dengan gambar dan percakapan sederhana yang berkaitan dengan kecakapan hidup.	2.2.1	Menjelaskan isi gambar tunggal atau gambar seri sederhana yang berkaitan dengan kecakapan hidup dengan bahasa yang mudah dimengerti
		2.2.2	Melakukan percakapan sederhana dengan menggunakan kalimat dan kosakata yang sudah dikuasai yang berkaitan dengan kecakapan hidup.
		2.2.3	Menyampaikan rasa suka atau tidak suka tentang suatu hal atau kegiatan yang berkaitan dengan kecakapan hidup dengan alasan sederhana
2.3	Mengungkapkan pikiran, perasaan, dan pengalaman secara lisan melalui kegiatan bertanya, dan bercerita yang berkaitan dengan kecakapan hidup.	2.3.1	Bertanya kepada orang lain dengan menggunakan pilihan kata yang tepat dan santun berbahasa yang berkaitan dengan kecakapan hidup.
		2.3.2	Menceritakan kegiatan sehari-hari dengan bahasa yang mudah dipahami orang lain yang berkaitan dengan kecakapan hidup.

2.4	Mengungkapkan secara lisan beberapa informasi dengan mendeskripsikan benda dan bercerita yang berkaitan dengan kecakapan hidup.	2.4.1	Mendeskripsikan tumbuhan atau binatang di sekitar sesuai ciri-ciri dan manfaatnya dengan menggunakan kalimat yang mudah dipahami orang lain yang berkaitan dengan kecakapan hidup.
		2.4.2	Menceritakan kembali cerita yang didengarkan yang berkaitan dengan kecakapan hidup dengan menggunakan kata-kata sendiri.
2.5	Mengungkapkan pikiran, perasaan, pengalaman, dan petunjuk dengan bercerita dan memberikan tanggapan/saran yang berkaitan dengan kecakapan hidup.	2.5.1	Menceritakan pengalaman yang mengesankan yang berkaitan dengan kecakapan hidup dengan menggunakan kalimat yang runtut dan mudah dipahami
		2.5.2	Menjelaskan urutan membuat atau melakukan sesuatu yang berkaitan dengan kecakapan hidup dengan kalimat yang runtut dan mudah dipahami
		2.5.3	Memberikan tanggapan dan saran sederhana terhadap suatu masalah yang berkaitan dengan kecakapan hidup dengan menggunakan kalimat yang runtut dan pilihan kata yang tepat
3.	Membaca		
3.1	Membaca lancar kalimat sederhana dengan lafal dan intonasi yang tepat	3.1.1	Membaca nyaring suku kata dan kata dengan lafal yang tepat
		3.1.2	Membaca lancar berbagai kalimat dengan lafal dan intonasi yang tepat
		3.1.3	Membaca lancar lambang dan nama bilangan yang berkaitan dengan kehidupan sehari-hari
3.2	Memahami teks dengan membaca intensif (100-200 kata)	3.2.1	Menjelaskan isi teks (100-150 kata) melalui membaca intensif
		3.2.2	Menjawab dan atau mengajukan pertanyaan tentang isi teks yang agak panjang (150-200 kata) yang dibaca secara intensif

4.	Menulis		
4.1	Menulis kalimat sederhana, majemuk, dan variasinya dalam bahasa Indonesia yang berkaitan dengan kecakapan hidup	4.1.1	Menulis keseluruhan abjad dalam bahasa Indonesia dengan benar
		4.1.2	Mengenal dan menulis suku kata yang berkaitan dengan kecakapan hidup.
		4.1.3	Menulis kata yang terdiri atas sekurang-kurangnya dua suku kata yang berkaitan dengan kecakapan hidup
		4.1.4	Menulis kalimat sederhana, kalimat majemuk, dan variasinya dalam bahasa Indonesia yang berkaitan dengan kecakapan hidup.
		4.1.5	Menulis lambang dan nama bilangan yang berkaitan dengan kecakapan hidup.
4.2	Menulis paragraf dalam bahasa Indonesia yang berkaitan dengan kecakapan hidup.	4.2.1	Menyusun ide pokok dan ide penjelas dalam paragraf yang berkaitan dengan kecakapan hidup.
		4.2.2	Menyusun kalimat yang utuh dan bertautan antarparagraf yang berkaitan dengan kecakapan hidup.
5.	Berhitung		
5.1	Melakukan penghitungan matematis secara lisan dan tulis yang berkaitan dengan kecakapan hidup.	5.1.1	Melakukan penghitungan matematis berupa penambahan, pengurangan, perkalian, dan pembagian yang berkaitan dengan kecakapan hidup.
		5.1.2	Menerapkan operasi matematis sederhana dalam berbagai kegiatan yang berkaitan dengan kecakapan hidup.

Lampiran 6. Standar Kompetensi Keaksaraan Usaha Mandiri (SK-KUM)

a. Standar Kompetensi Lulusan (SKL)

NO.	STANDAR KOMPETENSI LULUSAN KEAKSARAAN USAHA MANDIRI
1.	Mengidentifikasi jenis-jenis usaha yang berpeluang untuk dikembangkan sesuai potensi lingkungan dan pasar
2.	Menuliskan dan mengomunikasikan rancangan usaha mandiri yang akan dikembangkan
3.	Menguasai keterampilan produksi tertentu sesuai dengan usaha yang dikembangkan
4.	Memasarkan produk usaha yang dikembangkan
5.	Melakukan analisa perhitungan laba/rugi dari usaha yang dikembangkan
7.	Memelihara dan mengembangkan kompetensi membaca, menulis, berhitung, dan berkomunikasi dengan bahasa Indonesia secara berkelanjutan dalam menjalankan kegiatan usaha

b. Standar Kompetensi (SK) dan Kompetensi Dasar (KD)

NO.	STANDAR KOMPETENSI	KOMPETENSI DASAR
1.	Mengungkapkan keinginan berusaha berdasarkan minat dan potensi yang tersedia	1. Mengidentifikasi bidang usaha yang sesuai dengan minat dan keterampilan yang dimiliki 2. Menetapkan bidang usaha yang akan dikembangkan
2.	Mempraktikkan sebuah keterampilan yang berpeluang menjadi bidang usaha sesuai minat dan potensi yang dimiliki	1. Menjelaskan bahan, alat, dan langkah-langkah produksi dalam usaha yang akan dikembangkan 2. Mendemonstrasikan keterampilan yang dimiliki untuk mendukung usaha
3.	Mengidentifikasi sumberdaya alam dan manusia di lingkungannya sesuai dengan bidang usaha yang dipilih.	1. Mengungkapkan jenis-jenis sumber daya alam yang potensial di lingkungannya sesuai bidang usaha yang dikembangkan 2. Mengungkapkan sumber daya manusia di lingkungannya yang kompeten dalam bidang usaha yang dikembangkan
4.	Mengidentifikasi kebutuhan dan permintaan masyarakat terhadap barang dan jasa yang sesuai dengan bidang usaha yang dipilih	1. Menjelaskan arti pasar 2. Menyebutkan kebutuhan barang dan jasa yang pasokannya belum terpenuhi 3. Menjelaskan faktor permintaan dan penawaran produk yang dikembangkan

5.	Menyusun rancangan usaha dan menjalankan usaha mandiri yang dikembangkan	Menyusun rencana usaha yang akan dikembangkan
6.	Merancang dan mengelola biaya pada usaha yang akan dikembangkan	1. Mengidentifikasi jenis-jenis biaya pada usaha tertentu 2. Mengidentifikasi sumber-sumber permodalan 3. Menghitung biaya, pendapatan dan keuntungan atau kerugian dalam menjalankan usaha mandiri yang dikembangkan 4. Membuat pembukuan sederhana
7.	Mengidentifikasi risiko-risiko yang mungkin timbul dan mempengaruhi laba rugi usaha	1. Mengenali risiko usaha yang dapat terjadi dan dampaknya terhadap laba rugi usaha yang dikembangkan 2. Menemukan langkah-langkah untuk mengantisipasi risiko yang mungkin timbul
8.	Melakukan interaksi dengan konsumen	1. Menjelaskan produk usaha kepada konsumen 2. Menampilkan bahasa lisan dan bahasa tubuh yang simpatik kepada konsumen
9.	Memahami strategi pemasaran	1. Menentukan harga produk yang bersaing 2. Melakukan promosi yang efektif 3. Mengemas produk dengan menarik
10.	Mengenali kekuatan pesaing dalam pasar produk yang dikembangkan	1. Mengenali produk-produk sejenis di pasar 2. Mengenali produsen pesaing produk sejenis
11.	Menjalin kemitraan	Menjalin kerjasama dengan mitra usaha
12.	Menjaga kelangsungan usaha yang dikembangkan	1. Mengidentifikasi kebutuhan modal dan kas secara berkelanjutan 2. Mempertahankan kepercayaan konsumen 3. Memahami peraturan pemerintah terhadap usaha yang dikembangkan 4. Menampilkan produk kreatif inovatif

**TABEL PENGALAMATAN SUARA (Port A) BERDASAR
INPUT PUSH BUTTON (PC,PD,PD) MIKROKONTROLER**

No	Voice Chip		INPUTmikrokontroler			OUTPUT
	sw di Voice Chip	Ucapan	PB (hex)	PC (hex)	PD (hex)	PA (hex)
0	1	Intro	00	00	00	00
1	2	a	00	00	01	01
2	3	e	00	00	02	02
3	4	i	00	00	03	03
4	5	o	00	00	04	04
5	6	u	00	00	05	05
6	7	b	00	00	06	06
7	8	c	00	00	07	07
8	9	d	00	00	08	08
9	10	f	00	00	09	09
10	11	g	00	00	0A	0A
11	12	h	00	00	0B	0B
12	13	j	00	00	0C	0C
13	14	k	00	00	0D	0D
14	15	l	00	00	0E	0E
15	16	m	00	00	0F	0F
16	17	n	00	00	10	10
17	18	p	00	00	11	11
18	19	q	00	00	12	12
19	20	r	00	00	13	13
20	21	s	00	00	14	14
21	22	t	00	00	15	15
22	23	v	00	00	16	16
23	24	w	00	00	17	17
24	25	x	00	00	18	18
25	26	y	00	00	19	19
26	27	z	00	00	1A	1A
1	2	a	00	01	00	01
2	3	e	00	02	00	02
3	4	i	00	03	00	03
4	5	o	00	04	00	04
5	6	u	00	05	00	05
6	7	b	00	06	00	06
7	8	c	00	07	00	07
8	9	d	00	08	00	08
9	10	f	00	09	00	09
10	11	g	00	0A	00	0A
11	12	h	00	0B	00	0B
12	13	j	00	0C	00	0C
13	14	k	00	0D	00	0D
14	15	l	00	0E	00	0E
15	16	m	00	0F	00	0F
16	17	n	00	10	00	10
17	18	p	00	11	00	11
18	19	q	00	12	00	12

19	20	r	00	13	00	13
20	21	s	00	14	00	14
21	22	t	00	15	00	15
22	23	v	00	16	00	16
23	24	w	00	17	00	17
24	25	x	00	18	00	18
25	26	y	00	19	00	19
26	27	z	00	1A	00	1A
1		a	01	00	00	01
s/d		s/d	s/d	00	00	s/d
26		z	1A	00	00	1A
27	28	ba	06	01	00	1B
28	29	be	06	02	00	1C
29	30	bi	06	03	00	1D
30	31	bo	06	04	00	1E
31	32	bu	06	05	00	1F
32	33	ca	07	01	00	20
33	34	ce	07	02	00	21
34	35	ci	07	03	00	22
35	36	co	07	04	00	23
36	37	cu	07	05	00	24
37	38	da	08	01	00	25
38	39	de	08	02	00	26
39	40	di	08	03	00	27
40	41	do	08	04	00	28
41	42	du	08	05	00	29
42	43	fa	09	01	00	2A
43	44	fe	09	02	00	2B
44	45	fi	09	03	00	2C
45	46	fo	09	04	00	2D
46	47	fu	09	05	00	2E
47	48	ga	0A	01	00	2F
48	49	ge	0A	02	00	30
49	50	gi	0A	03	00	31
50	51	go	0A	04	00	32
51	52	gu	0A	05	00	33
52	53	ha	0B	01	00	34
53	54	he	0B	02	00	35
54	55	hi	0B	03	00	36
55	56	ho	0B	04	00	37
56	57	hu	0B	05	00	38
57	58	ja	0C	01	00	39
58	59	je	0C	02	00	3A
59	60	ji	0C	03	00	3B
60	61	jo	0C	04	00	3C
61	62	ju	0C	05	00	3D
62	63	ka	0D	01	00	3E
63	64	ke	0D	02	00	3F
64	65	ki	0D	03	00	40
65	66	ko	0D	04	00	41
66	67	ku	0D	05	00	42
67	68	la	0E	01	00	43

68	69	le	0E	02	00	44
69	70	li	0E	03	00	45
70	71	lo	0E	04	00	46
71	72	lu	0E	05	00	47
72	73	ma	0F	01	00	48
73	74	me	0F	02	00	49
74	75	mi	0F	03	00	4A
75	76	mo	0F	04	00	4B
76	77	mu	0F	05	00	4C
77	78	na	10	01	00	4D
78	79	ne	10	02	00	4E
79	80	ni	10	03	00	4F
80	81	no	10	04	00	50
81	82	nu	10	05	00	51
82	83	pa	11	01	00	52
83	84	pe	11	02	00	53
84	85	pi	11	03	00	54
85	86	po	11	04	00	55
86	87	pu	11	05	00	56
87	88	qa	12	01	00	57
88	89	qe	12	02	00	58
89	90	qi	12	03	00	59
90	91	qo	12	04	00	5A
91	92	qu	12	05	00	5B
92	93	ra	13	01	00	5C
93	94	re	13	02	00	5D
94	95	ri	13	03	00	5E
95	96	ro	13	04	00	5F
96	97	ru	13	05	00	60
97	98	sa	14	01	00	61
98	99	se	14	02	00	62
99	100	si	14	03	00	63
100	101	so	14	04	00	64
101	102	su	14	05	00	65
102	103	ta	15	01	00	66
103	104	te	15	02	00	67
104	105	ti	15	03	00	68
105	106	to	15	04	00	69
106	107	tu	15	05	00	6A
107	108	va	16	01	00	6B
108	109	ve	16	02	00	6C
109	110	vi	16	03	00	6D
110	111	vo	16	04	00	6E
111	112	vu	16	05	00	6F
112	113	wa	17	01	00	70
113	114	we	17	02	00	71
114	115	wi	17	03	00	72
115	116	wo	17	04	00	73
116	117	wu	17	05	00	74
117	118	xa	18	01	00	75
118	119	xe	18	02	00	76
119	120	xi	18	03	00	77
120	121	xo	18	04	00	78
121	122	xu	18	05	00	79

122	123	ya	19	01	00	7A
123	124	ye	19	02	00	7B
124	125	yi	19	03	00	7C
125	126	yo	19	04	00	7D
126	127	yu	19	05	00	7E
127	128	za	1A	01	00	7F
128	129	ze	1A	02	00	80
129	130	zi	1A	03	00	81
130	131	zo	1A	04	00	82
131	132	zu	1A	05	00	83
27	28	ba	00	06	01	1B
28	29	be	00	06	02	1C
29	30	bi	00	06	03	1D
30	31	bo	00	06	04	1E
31	32	bu	00	06	05	1F
32	33	ca	00	07	01	20
33	34	ce	00	07	02	21
34	35	ci	00	07	03	22
35	36	co	00	07	04	23
36	37	cu	00	07	05	24
37	38	da	00	08	01	25
38	39	de	00	08	02	26
39	40	di	00	08	03	27
40	41	do	00	08	04	28
41	42	du	00	08	05	29
42	43	fa	00	09	01	2A
43	44	fe	00	09	02	2B
44	45	fi	00	09	03	2C
45	46	fo	00	09	04	2D
46	47	fu	00	09	05	2E
47	48	ga	00	0A	01	2F
48	49	ge	00	0A	02	30
49	50	gi	00	0A	03	31
50	51	go	00	0A	04	32
51	52	gu	00	0A	05	33
52	53	ha	00	0B	01	34
53	54	he	00	0B	02	35
54	55	hi	00	0B	03	36
55	56	ho	00	0B	04	37
56	57	hu	00	0B	05	38
57	58	ja	00	0C	01	39
58	59	je	00	0C	02	3A
59	60	ji	00	0C	03	3B
60	61	jo	00	0C	04	3C
61	62	ju	00	0C	05	3D
62	63	ka	00	0D	01	3E
63	64	ke	00	0D	02	3F
64	65	ki	00	0D	03	40
65	66	ko	00	0D	04	41
66	67	ku	00	0D	05	42
67	68	la	00	0E	01	43
68	69	le	00	0E	02	44
69	70	li	00	0E	03	45

70	71	lo	00	0E	04	46
71	72	lu	00	0E	05	47
72	73	ma	00	0F	01	48
73	74	me	00	0F	02	49
74	75	mi	00	0F	03	4A
75	76	mo	00	0F	04	4B
76	77	mu	00	0F	05	4C
77	78	na	00	10	01	4D
78	79	ne	00	10	02	4E
79	80	ni	00	10	03	4F
80	81	no	00	10	04	50
81	82	nu	00	10	05	51
82	83	pa	00	11	01	52
83	84	pe	00	11	02	53
84	85	pi	00	11	03	54
85	86	po	00	11	04	55
86	87	pu	00	11	05	56
87	88	qa	00	12	01	57
88	89	qe	00	12	02	58
89	90	qi	00	12	03	59
90	91	qo	00	12	04	5A
91	92	qu	00	12	05	5B
92	93	ra	00	13	01	5C
93	94	re	00	13	02	5D
94	95	ri	00	13	03	5E
95	96	ro	00	13	04	5F
96	97	ru	00	13	05	60
97	98	sa	00	14	01	61
98	99	se	00	14	02	62
99	100	si	00	14	03	63
100	101	so	00	14	04	64
101	102	su	00	14	05	65
102	103	ta	00	15	01	66
103	104	te	00	15	02	67
104	105	ti	00	15	03	68
105	106	to	00	15	04	69
106	107	tu	00	15	05	6A
107	108	va	00	16	01	6B
108	109	ve	00	16	02	6C
109	110	vi	00	16	03	6D
110	111	vo	00	16	04	6E
111	112	vu	00	16	05	6F
112	113	wa	00	17	01	70
113	114	we	00	17	02	71
114	115	wi	00	17	03	72
115	116	wo	00	17	04	73
116	117	wu	00	17	05	74
117	118	xa	00	18	01	75
118	119	xe	00	18	02	76
119	120	xi	00	18	03	77
120	121	xo	00	18	04	78
121	122	xu	00	18	05	79
122	123	ya	00	19	01	7A
123	124	ye	00	19	02	7B

124	125	yi	00	19	03	7C
125	126	yo	00	19	04	7D
126	127	yu	00	19	05	7E
127	128	za	00	1A	01	7F
128	129	ze	00	1A	02	80
129	130	zi	00	1A	03	81
130	131	zo	00	1A	04	82
131	132	zu	00	1A	05	83
132	133	.	00	00	1B	84
133	134	,	00	00	1C	85
134	135	;	00	00	1D	86
135	136	:	00	00	1E	87
136	137	?	00	00	1F	88
137	138	!	00	00	20	89
138	139	" "	00	00	21	8A
139	140	()	00	00	22	8B
140	141	-	00	00	23	8C
141	142	/	00	00	24	8D
142	143	>	00	00	25	8E
143	144	<>	00	00	26	8F
144	145	=	00	00	27	90
132	133	.	00	1B	00	84
133	134	,	00	1C	00	85
134	135	;	00	1D	00	86
135	136	:	00	1E	00	87
136	137	?	00	1F	00	88
137	138	!	00	20	00	89
138	139	" "	00	21	00	8A
139	140	()	00	22	00	8B
140	141	-	00	23	00	8C
141	142	/	00	24	00	8D
142	143	>	00	25	00	8E
143	144	<>	00	26	00	8F
144	145	=	00	27	00	90
132	133	.	1B	00	00	84
133	134	,	1C	00	00	85
134	135	;	1D	00	00	86
135	136	:	1E	00	00	87
136	137	?	1F	00	00	88
137	138	!	20	00	00	89
138	139	" "	21	00	00	8A
139	140	()	22	00	00	8B
140	141	-	23	00	00	8C
141	142	/	24	00	00	8D

142	143	>	25	00	00	8E
143	144	<>	26	00	00	8F
144	145	=	27	00	00	90
145	146	0	00	00	28	91
146	147	1	00	00	29	92
147	148	2	00	00	2A	93
148	149	3	00	00	2B	94
149	150	4	00	00	2C	95
150	151	5	00	00	2D	96
151	152	6	00	00	2E	97
152	153	7	00	00	2F	98
153	154	8	00	00	30	99
154	155	9	00	00	31	9A
155	156	10	00	29	28	9B
145	146	0	00	28	00	91
146	147	1	00	29	00	92
147	148	2	00	2A	00	93
148	149	3	00	2B	00	94
149	150	4	00	2C	00	95
150	151	5	00	2D	00	96
151	152	6	00	2E	00	97
152	153	7	00	2F	00	98
153	154	8	00	30	00	99
154	155	9	00	31	00	9A
155	156	10	29	28	00	9B
145	146	0	28	00	00	91
146	147	1	29	00	00	92
147	148	2	2A	00	00	93
148	149	3	2B	00	00	94
149	150	4	2C	00	00	95
150	151	5	2D	00	00	96
151	152	6	2E	00	00	97
152	153	7	2F	00	00	98
153	154	8	30	00	00	99
154	155	9	31	00	00	9A
		INPUT LAINNYA				FA
250	251					
251	252					

↑	↑
OUT	SW

INSTRUMEN PENGUJIAN PENYUARAAN

No	Voice Chip		INPUTmikrokontroler			OUTPUT	HASIL	
	sw di Voice Chip	Ucapan	PB (hex)	PC (hex)	PD (hex)	PA (hex)	BENAR	SALAH
0	1	Intro	00	00	00	00		
1	2	a	00	00	01	01		
2	3	e	00	00	02	02		
3	4	i	00	00	03	03		
4	5	o	00	00	04	04		
5	6	u	00	00	05	05		
6	7	b	00	00	06	06		
7	8	c	00	00	07	07		
8	9	d	00	00	08	08		
9	10	f	00	00	09	09		
10	11	g	00	00	0A	0A		
11	12	h	00	00	0B	0B		
12	13	j	00	00	0C	0C		
13	14	k	00	00	0D	0D		
14	15	l	00	00	0E	0E		
15	16	m	00	00	0F	0F		
16	17	n	00	00	10	10		
17	18	p	00	00	11	11		
18	19	q	00	00	12	12		
19	20	r	00	00	13	13		
20	21	s	00	00	14	14		
21	22	t	00	00	15	15		
22	23	v	00	00	16	16		
23	24	w	00	00	17	17		
24	25	x	00	00	18	18		
25	26	y	00	00	19	19		
26	27	z	00	00	1A	1A		
1	2	a	00	01	00	01		
2	3	e	00	02	00	02		
3	4	i	00	03	00	03		
4	5	o	00	04	00	04		
5	6	u	00	05	00	05		
6	7	b	00	06	00	06		
7	8	c	00	07	00	07		
8	9	d	00	08	00	08		
9	10	f	00	09	00	09		
10	11	g	00	0A	00	0A		
11	12	h	00	0B	00	0B		
12	13	j	00	0C	00	0C		
13	14	k	00	0D	00	0D		
14	15	l	00	0E	00	0E		
15	16	m	00	0F	00	0F		
16	17	n	00	10	00	10		
17	18	p	00	11	00	11		
18	19	q	00	12	00	12		

19	20	r	00	13	00	13		
20	21	s	00	14	00	14		
21	22	t	00	15	00	15		
22	23	v	00	16	00	16		
23	24	w	00	17	00	17		
24	25	x	00	18	00	18		
25	26	y	00	19	00	19		
26	27	z	00	1A	00	1A		
1		a	01	00	00	01		
s/d		s/d	s/d	00	00	s/d		
26		z	1A	00	00	1A		
27	28	ba	06	01	00	1B		
28	29	be	06	02	00	1C		
29	30	bi	06	03	00	1D		
30	31	bo	06	04	00	1E		
31	32	bu	06	05	00	1F		
32	33	ca	07	01	00	20		
33	34	ce	07	02	00	21		
34	35	ci	07	03	00	22		
35	36	co	07	04	00	23		
36	37	cu	07	05	00	24		
37	38	da	08	01	00	25		
38	39	de	08	02	00	26		
39	40	di	08	03	00	27		
40	41	do	08	04	00	28		
41	42	du	08	05	00	29		
42	43	fa	09	01	00	2A		
43	44	fe	09	02	00	2B		
44	45	fi	09	03	00	2C		
45	46	fo	09	04	00	2D		
46	47	fu	09	05	00	2E		
47	48	ga	0A	01	00	2F		
48	49	ge	0A	02	00	30		
49	50	gi	0A	03	00	31		
50	51	go	0A	04	00	32		
51	52	gu	0A	05	00	33		
52	53	ha	0B	01	00	34		
53	54	he	0B	02	00	35		
54	55	hi	0B	03	00	36		
55	56	ho	0B	04	00	37		
56	57	hu	0B	05	00	38		
57	58	ja	0C	01	00	39		
58	59	je	0C	02	00	3A		
59	60	ji	0C	03	00	3B		
60	61	jo	0C	04	00	3C		
61	62	ju	0C	05	00	3D		
62	63	ka	0D	01	00	3E		
63	64	ke	0D	02	00	3F		
64	65	ki	0D	03	00	40		
65	66	ko	0D	04	00	41		
66	67	ku	0D	05	00	42		
67	68	la	0E	01	00	43		

68	69	le	0E	02	00	44		
69	70	li	0E	03	00	45		
70	71	lo	0E	04	00	46		
71	72	lu	0E	05	00	47		
72	73	ma	0F	01	00	48		
73	74	me	0F	02	00	49		
74	75	mi	0F	03	00	4A		
75	76	mo	0F	04	00	4B		
76	77	mu	0F	05	00	4C		
77	78	na	10	01	00	4D		
78	79	ne	10	02	00	4E		
79	80	ni	10	03	00	4F		
80	81	no	10	04	00	50		
81	82	nu	10	05	00	51		
82	83	pa	11	01	00	52		
83	84	pe	11	02	00	53		
84	85	pi	11	03	00	54		
85	86	po	11	04	00	55		
86	87	pu	11	05	00	56		
87	88	qa	12	01	00	57		
88	89	qe	12	02	00	58		
89	90	qi	12	03	00	59		
90	91	qo	12	04	00	5A		
91	92	qu	12	05	00	5B		
92	93	ra	13	01	00	5C		
93	94	re	13	02	00	5D		
94	95	ri	13	03	00	5E		
95	96	ro	13	04	00	5F		
96	97	ru	13	05	00	60		
97	98	sa	14	01	00	61		
98	99	se	14	02	00	62		
99	100	si	14	03	00	63		
100	101	so	14	04	00	64		
101	102	su	14	05	00	65		
102	103	ta	15	01	00	66		
103	104	te	15	02	00	67		
104	105	ti	15	03	00	68		
105	106	to	15	04	00	69		
106	107	tu	15	05	00	6A		
107	108	va	16	01	00	6B		
108	109	ve	16	02	00	6C		
109	110	vi	16	03	00	6D		
110	111	vo	16	04	00	6E		
111	112	vu	16	05	00	6F		
112	113	wa	17	01	00	70		
113	114	we	17	02	00	71		
114	115	wi	17	03	00	72		
115	116	wo	17	04	00	73		
116	117	wu	17	05	00	74		
117	118	xa	18	01	00	75		
118	119	xe	18	02	00	76		
119	120	xi	18	03	00	77		
120	121	xo	18	04	00	78		
121	122	xu	18	05	00	79		

122	123	ya	19	01	00	7A		
123	124	ye	19	02	00	7B		
124	125	yi	19	03	00	7C		
125	126	yo	19	04	00	7D		
126	127	yu	19	05	00	7E		
127	128	za	1A	01	00	7F		
128	129	ze	1A	02	00	80		
129	130	zi	1A	03	00	81		
130	131	zo	1A	04	00	82		
131	132	zu	1A	05	00	83		
27	28	ba	00	06	01	1B		
28	29	be	00	06	02	1C		
29	30	bi	00	06	03	1D		
30	31	bo	00	06	04	1E		
31	32	bu	00	06	05	1F		
32	33	ca	00	07	01	20		
33	34	ce	00	07	02	21		
34	35	ci	00	07	03	22		
35	36	co	00	07	04	23		
36	37	cu	00	07	05	24		
37	38	da	00	08	01	25		
38	39	de	00	08	02	26		
39	40	di	00	08	03	27		
40	41	do	00	08	04	28		
41	42	du	00	08	05	29		
42	43	fa	00	09	01	2A		
43	44	fe	00	09	02	2B		
44	45	fi	00	09	03	2C		
45	46	fo	00	09	04	2D		
46	47	fu	00	09	05	2E		
47	48	ga	00	0A	01	2F		
48	49	ge	00	0A	02	30		
49	50	gi	00	0A	03	31		
50	51	go	00	0A	04	32		
51	52	gu	00	0A	05	33		
52	53	ha	00	0B	01	34		
53	54	he	00	0B	02	35		
54	55	hi	00	0B	03	36		
55	56	ho	00	0B	04	37		
56	57	hu	00	0B	05	38		
57	58	ja	00	0C	01	39		
58	59	je	00	0C	02	3A		
59	60	ji	00	0C	03	3B		
60	61	jo	00	0C	04	3C		
61	62	ju	00	0C	05	3D		
62	63	ka	00	0D	01	3E		
63	64	ke	00	0D	02	3F		
64	65	ki	00	0D	03	40		
65	66	ko	00	0D	04	41		
66	67	ku	00	0D	05	42		
67	68	la	00	0E	01	43		
68	69	le	00	0E	02	44		
69	70	li	00	0E	03	45		

70	71	lo	00	0E	04	46		
71	72	lu	00	0E	05	47		
72	73	ma	00	0F	01	48		
73	74	me	00	0F	02	49		
74	75	mi	00	0F	03	4A		
75	76	mo	00	0F	04	4B		
76	77	mu	00	0F	05	4C		
77	78	na	00	10	01	4D		
78	79	ne	00	10	02	4E		
79	80	ni	00	10	03	4F		
80	81	no	00	10	04	50		
81	82	nu	00	10	05	51		
82	83	pa	00	11	01	52		
83	84	pe	00	11	02	53		
84	85	pi	00	11	03	54		
85	86	po	00	11	04	55		
86	87	pu	00	11	05	56		
87	88	qa	00	12	01	57		
88	89	qe	00	12	02	58		
89	90	qi	00	12	03	59		
90	91	qo	00	12	04	5A		
91	92	qu	00	12	05	5B		
92	93	ra	00	13	01	5C		
93	94	re	00	13	02	5D		
94	95	ri	00	13	03	5E		
95	96	ro	00	13	04	5F		
96	97	ru	00	13	05	60		
97	98	sa	00	14	01	61		
98	99	se	00	14	02	62		
99	100	si	00	14	03	63		
100	101	so	00	14	04	64		
101	102	su	00	14	05	65		
102	103	ta	00	15	01	66		
103	104	te	00	15	02	67		
104	105	ti	00	15	03	68		
105	106	to	00	15	04	69		
106	107	tu	00	15	05	6A		
107	108	va	00	16	01	6B		
108	109	ve	00	16	02	6C		
109	110	vi	00	16	03	6D		
110	111	vo	00	16	04	6E		
111	112	vu	00	16	05	6F		
112	113	wa	00	17	01	70		
113	114	we	00	17	02	71		
114	115	wi	00	17	03	72		
115	116	wo	00	17	04	73		
116	117	wu	00	17	05	74		
117	118	xa	00	18	01	75		
118	119	xe	00	18	02	76		
119	120	xi	00	18	03	77		
120	121	xo	00	18	04	78		
121	122	xu	00	18	05	79		
122	123	ya	00	19	01	7A		
123	124	ye	00	19	02	7B		

124	125	yi	00	19	03	7C		
125	126	yo	00	19	04	7D		
126	127	yu	00	19	05	7E		
127	128	za	00	1A	01	7F		
128	129	ze	00	1A	02	80		
129	130	zi	00	1A	03	81		
130	131	zo	00	1A	04	82		
131	132	zu	00	1A	05	83		
132	133	.	00	00	1B	84		
133	134	,	00	00	1C	85		
134	135	;	00	00	1D	86		
135	136	:	00	00	1E	87		
136	137	?	00	00	1F	88		
137	138	!	00	00	20	89		
138	139	" "	00	00	21	8A		
139	140	()	00	00	22	8B		
140	141	-	00	00	23	8C		
141	142	/	00	00	24	8D		
142	143	>	00	00	25	8E		
143	144	<>	00	00	26	8F		
144	145	=	00	00	27	90		
132	133	.	00	1B	00	84		
133	134	,	00	1C	00	85		
134	135	;	00	1D	00	86		
135	136	:	00	1E	00	87		
136	137	?	00	1F	00	88		
137	138	!	00	20	00	89		
138	139	" "	00	21	00	8A		
139	140	()	00	22	00	8B		
140	141	-	00	23	00	8C		
141	142	/	00	24	00	8D		
142	143	>	00	25	00	8E		
143	144	<>	00	26	00	8F		
144	145	=	00	27	00	90		
132	133	.	1B	00	00	84		
133	134	,	1C	00	00	85		
134	135	;	1D	00	00	86		
135	136	:	1E	00	00	87		
136	137	?	1F	00	00	88		
137	138	!	20	00	00	89		
138	139	" "	21	00	00	8A		
139	140	()	22	00	00	8B		
140	141	-	23	00	00	8C		
141	142	/	24	00	00	8D		

142	143	>	25	00	00	8E		
143	144	<>	26	00	00	8F		
144	145	=	27	00	00	90		
145	146	0	00	00	28	91		
146	147	1	00	00	29	92		
147	148	2	00	00	2A	93		
148	149	3	00	00	2B	94		
149	150	4	00	00	2C	95		
150	151	5	00	00	2D	96		
151	152	6	00	00	2E	97		
152	153	7	00	00	2F	98		
153	154	8	00	00	30	99		
154	155	9	00	00	31	9A		
155	156	10	00	29	28	9B		
145	146	0	00	28	00	91		
146	147	1	00	29	00	92		
147	148	2	00	2A	00	93		
148	149	3	00	2B	00	94		
149	150	4	00	2C	00	95		
150	151	5	00	2D	00	96		
151	152	6	00	2E	00	97		
152	153	7	00	2F	00	98		
153	154	8	00	30	00	99		
154	155	9	00	31	00	9A		
155	156	10	29	28	00	9B		
145	146	0	28	00	00	91		
146	147	1	29	00	00	92		
147	148	2	2A	00	00	93		
148	149	3	2B	00	00	94		
149	150	4	2C	00	00	95		
150	151	5	2D	00	00	96		
151	152	6	2E	00	00	97		
152	153	7	2F	00	00	98		
153	154	8	30	00	00	99		
154	155	9	31	00	00	9A		
		INPUT LAINNYA				FA		
250	251							
251	252							

↑	↑
OUT	SW

Kisi-Kisi Instrumen Validasi Ahli Media Pembelajaran

No.	Aspek	Indikator	No. Butir
1.	Efektifitas Disain	a. Ukuran huruf b. Bentuk huruf c. Tata letak huruf d. Jumlah karakter huruf e. Kualitas penyuaran (suara) f. Kerapian desain g. Tampilan Keseluruhan h. Kemasan i. Ukuran Kemasan	1,2,3,4,5, 6,7,8,9
2.	Kemudahan Penggunaan	a. Portabilitas (mudah dibawa) b. Kemudahan dalam penggunaan	10, 11
3.	Konsistensi	a. Konsistensi Kombinasi huruf, gabungan huruf dan Penyuaran b. Konsistensi Penyuaran	12, 13
5.	Organisasi	a. Cakupan penyuaran sesuai materi pembelajaran b. Sesuai dengan silabus/kurikulum/SKKD Keaksaraan membaca	14, 15
6.	Kemanfaatan	a. Mempermudah dalam pengenalan huruf , angka dan tanda baca bahasa Indonesia b. Memberikan fokus perhatian c. Mempermudah instruktur d. membantu siswa belajar mandiri	16, 17, 18, 19

LEMBAR VALIDASI AHLI MEDIA

Berilah tanda cek (√) pada kolom yang tersedia sesuai dengan pendapat Bapak/Ibu/Saudara terhadap setiap pernyataan tentang **Media Pembelajaran Membaca dengan Puzzle Huruf Bersuara**. Sebelum dan sesudahnya kami ucapkan terima kasih.

Keterangan:

- 4 : Amat Layak
 3 : Layak
 2 : Cukup Layak
 1 : Kurang Layak

No.	Kriteria Penilaian	Tingkat Kelayakan			
		4	3	2	1
A. Efektifitas Disain					
1.	Ukuran huruf untuk pembelajaran				
2.	Bentuk huruf untuk pembelajaran				
3.	Tata letak huruf				
4.	Jumlah karakter huruf				
5.	Kualitas penyuaran (suara)				
6.	Kerapian desain				
7.	Tampilan Keseluruhan				
8.	Kemasan cukup bagus				
9.	Ukuran kemasan mudah untuk dibawa				
B. Kemudahan Penggunaan					
10.	Portabilitas (mudah dibawa)				
11.	Kemudahan dalam penggunaan				
C. Konsistensi					
12.	Konsistensi Kombinasi huruf, gabungan huruf dan Penyuaran				
13.	Konsistensi Penyuaran				
D. Organisasi					
14.	Cakupan penyuaran sesuai materi pembelajaran				
15.	Sesuai dengan silabus/kurikulum/SKKD Keaksaraan membaca				
E. Kemanfaatan					
16.	Mempermudah dalam pengenalan huruf , angka dan tanda baca bahasa Indonesia				
17.	Memberikan fokus perhatian				
18.	Mempermudah instruktur				
19.	membantu siswa belajar mandiri				

Perbaikan dan Saran

No.	Bagian yang perlu perbaikan	Saran perbaikan
1.		
2.		
3.		

Hasil Validasi

Media pembelajaran dalam bentuk **Media Pembelajaran Membaca dengan Puzzle Huruf Bersuara.**:

- ☐ Dapat digunakan tanpa perbaikan
- ☐ Dapat digunakan dengan perbaikan
- ☐ Tidak dapat digunakan

Yogyakarta, 2012

Validator

NIP.

Tabel 2. Kisi-Kisi Instrumen Penggunaan Media Pembelajaran oleh Warga Belajar

No.	Aspek	Indikator	No. Butir
1.	Tampilan media	<ul style="list-style-type: none"> a. Ukuran Huruf b. Bentuk Huruf c. warna huruf d. Penyuararaan jelas dan nyaring 	1, 2, 3, 4
2.	Pengoperasian media	<ul style="list-style-type: none"> a. Mudah dibawa b. Kemudahan penggunaan c. Pengaturan huruf mudah d. sumber daya listrik media 	4, 5, 6, 7, 8
3.	Kemanfaatan	<ul style="list-style-type: none"> a. Mempermudah belajar membaca b. Meningkatkan motivasi dan perhatian dalam KBM c. Menyenangkan d. Belajar mandiri 	9, 10

INSTRUMEN WAWANCARA PENGGUNAAN MEDIA PEMBELAJARAN OLEH WARGA BELAJAR

Berilah tanda cek (√) pada kolom yang tersedia sesuai dengan jawaban warga belajar terhadap setiap pernyataan tentang **media pembelajaran dengan puzzle huruf bersuara**. Sebelum dan sesudahnya kami ucapkan terima kasih.

Keterangan:

- 4 : Sangat Setuju**
3 : Setuju
2 : Kurang Setuju
1 : Tidak Setuju

Nama responden : _____
 : _____
 : _____

No.	Pernyataan	Skor			
		4	3	2	1
1.	Ukuran Huruf Cukup dapat dilihat				
2.	Bentuk Huruf mudah dipahami				
3.	Penyuaran huruf konsonan jelas				
4.	penyuaran huruf vokal				
5.	Menyenangkan				
6.	Mudah dibawa				
7.	Mudah dalam menggunakan				
8.	Mempermudah belajar membaca				
9.	Dapat meningkatkan motivasi dalam belajar membaca				
10.	Saya dapat belajar membaca dengan alat ini secara mandiri				